Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen, und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen.

Von Ernst Florens Friedrich Chladni,

in Wittenberg, der Phil. und Rechte Doktor, der Berliner Gesellschaft Naturf. Freunde Mitgliede, und der königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen Korrespondenten.

Riga 1794.
Bei Johann Friedrich Hartknoch

Internet Archive Online Edition
Namensnennung Nicht-kommerziell Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0
International

Inhaltsverzeichnis

1 Der gefundene Stoff niedergefallener Feuerkugeln, und die Pallasische wie auch andere ihr ähnliche Massen sind ganz einerlei. 2

2 Allgemeine Bemerkungen über Feuerkugeln. 3

3 Nachrichten von einigen Beobachtungen. 7

4 Gründe gegen einige bisherige Erklärungsarten. 12

5 Feuerkugeln bestehen aus dichten und schweren Grundstoffen, und sind nicht tellurische, sondern kosmische Körper. 17

6 Die meisten Sternschnuppen sind wahrscheinlich auch nichts anders. 19

7 Beobachtete Wirkungen an dem Orte, wo Feuerkugeln niedergefallen. 21

8 Beispiele von gefundenen Massen an dem Orte des Niederfallens. 22

9 Nachrichten von der Pallasischen und einigen ähnlichen wahrscheinlich auf gleiche Art entstandenen Massen. 29

10 Die Sibirische und ähnliche Eisenmassen sind nicht auf nassem Wegt entstanden. 31

11 Sie sind nicht durch Kunst geschmolzen. 32

12 Sie sind nicht durch den Brand eines Waldes oder Steinkohlenflözes geschmolzen. 34

13 Sie sind nicht vulkanischen Ursprungs. 35

14 Sie sind nicht durch einen Blitz geschmolzen. 36

15 Gründe für den angegebenen gleichen Ursprung der §. 8 und 9 erwähnten Massen. 37

16 Einige fernere Erläuterungen. 42

17 Vorschläge zu weitern Untersuchungen. 45

1 Der gefundene Stoff niedergefallener Feuerkugeln, und die Pallasische wie auch andere ihr ähnliche Massen sind ganz einerlei.

Da die meisten bisherigen Behauptungen über den Ursprung der von Pallas in Sibirien gefundenen und einiger ihr ähnlicher Eisenmassen mit den Eigenschaften und mit den Lokalumständen derselben gar nicht zusammentressen wollten: so dachte ich einer andern Erklärungsart nach, und kam endlich auf eine, welche sich mit deren Eigenschaften und Ortsumständen vollkommen vereinen lässt, und zugleich über einige andere ebenfalls noch auf keine befriedigende Art erklärte Naturerscheinungen ein viel helleres Licht verbreitet. So sehr meine neue Erklärungsart manchem anfangs paradox scheinen möchte, so wenig wird sie es ihm dann noch sein, wenn er meine Gründe gegen die bisherigen und für meine Behauptungen ohne vorgefasste Meinung erwogen haben wird. Allem Ansehen noch sind nämlich diese Massen und der Stoff der Feuerkugeln ganz einerlei: Alles, was man an diesen vor und nach ihrem Niederfallen bemerkt hat, lehrt uns, dass sie aus schweren und dichten Grundstoffen bestehen, die weder als dichte Masse durch irgend eine tellurische Kraft in die Höhe geführt, noch aus den in der Atmosphäre befindlichen Teilen angehäuft sein konnten, sondern aus dem übrigen Weltraume zu uns anlangten, und lässt uns wegen der auffallenden Ähnlichkeit der an dem Orte des Niederfallens gefundenen Massen sowohl unter sich, als auch mit Pallasischen und einigen andern Massen mit allem Rechte auf eine gleiche Entstehung dieser mit jenen schließen, welche auch außerdem noch durch viele Gründe bestätigt wird.

2 Allgemeine Bemerkungen über Feuerkugeln.

Eine Feuerkugel (*bolis*) nennt man die ziemlich seltene Naturerscheinung, da eine feurige Masse meist anfangs in der Gestalt eines hellen Sternes oder vielmehr einer Sternschnuppe in einer beträchtlichen Höhe sichtbar wird, sich schnell in einer schief niederwärts gehenden Richtung fortbewegt, dabei an Größe bis zu einem den Mond bisweilen übertreffenden scheinbaren Durchmesser zunimmt, öfters Flammen, Rauch und Funken auswirft und endlich mit einem heftigen Getöse zerspringt.

Von den vorhandenen Beobachtungen über Feuerkugeln sind diejenigen ganz abzusondern, wo Blitze oder andere Lichterscheinungen damit sind verwechselt worden. So sind z. B. die meisten von Muschenbroek im *essai de physique (Leid. 1739.) tom. 2. §. 1716* und von Vassalli in seinem *lettere fisi-cometeorologiche* S. 98-100, und S. 190 angeführten nichts weiter, als Blitze gewesen: so betrifft auch die in Silberschlags Theorie der 1762 erschienenen Feuerkugel S. 128 beiläufig erwähnte Erzählung keine Feuerkugeln, sondern ein heftiges Gewitter mit allerlei elektrischen Ausströmungen, und die von Chalmer (*Phil. transact. n. 494. S. 366*) im Jahre 1749 auf dem Meere beobachtete Erscheinung ist nichts anders, als ein Blitz gewesen: desgleichen, wenn Ullea (im ersten Bande seiner Reise nach Peru und in der *Histoire de l'academie des sciences* 1751 sagt, dass zu Santa Maria de la Parilla alle Nächte Feuerkugeln gesehen würden, so kann dieses nicht von eigentlichen Feuerkugeln zu verziehen sein, sondern von Irrlichtern, die, wie bekannt, in warmen und feuchten Gegenden am häufigsten sind.

Nach Blagdens ganz richtiger Vorschrift (*in Phil. transact. Vol. 74. p. 1. n. 18.*) ist bei Feuerkugeln Rücksicht zu nehmen auf ihre Bahn, ihre Gestalt, ihr Licht und ihre Farben, ihre Höhe, ihr Zerspringen und das dabei wahrzunehmende Getöse, ihre Größe, ihre Dauer und ihre Geschwindigkeit. Aus allen diesen Umständen, welche ich nach der Reihe durchgehen werde, ergeben sich genug Gründe, wodurch die gewöhnlichen Erklärungsarten aus der Nordlichtsmaterie, aus bloßer Elektrizität, aus Anhäufung lockerer brennbarer Materien in den oberen Gegenden der Atmosphäre, und aus Entzündung der brennbaren Luft hinlänglich widerlegt, und meine schon von einigen Naturforschern vorgetragene Behauptung bestätigt wird, dass sie aus ziemlich schweren und dichten Grundstoßen bestehen, die nicht in der oberen Lust sich haben anhäufen, oder auf irgend eine Art in die Höhe geführt werden können, dass sie also nicht tellurische, sondern kosmische Körper sind.

a) Ihre Bahn scheint parabolisch zu sein. Die Weltgegend, woher sie kommen, ist ganz unbestimmt. Sie bewegen sich allemal schief niederwärts, so dass die Wirkungen der Schwere daran unverkennbar sind. Der Winkel, welchen diese Bewegung mit dem Horizonte macht, ist sehr unbestimmt; manche sind unter einem beträchtlichen Winkel gefallen, wie z. B. die vom 23. Jul. 1762, manche andere sind beinahe mit dem Horizonte parallel gegangen.

Es folgt daraus, dass außer der Anziehungskraft der Erde noch eine andere Kraft in sie müsse gewirkt haben. Die Feuerkugel vom 18. Aug. 1783 änderte ihre ursprüngliche Bewegung ein wenig nach West, vielleicht nur scheinbar, wegen der Umdrehung der Erde von W. nach O., vielleicht aber liegt der Grund in einem ungleichen Drucke der in ihrem Innern auswallenden Materie und der ausbrechenden Flammen und Dämpfe gegen die Luft, welches wohl auch die Ursache gewesen ist, warum man an der vom 23. Jul. 1762 ein abwechselndes Schwanken und an der vom 31. Okt. 1779 eine schlängliche Richtung des Schweifes bemerkt hat. Aus einer Beobachtung von Kirch in *Ephem. Nat. Curios. 1686*, wo eine Feuerkugel an der nämlichen Stelle zu bleiben schien, folgt weiter nichts, als dass das Auge des Beobachters in der Richtung ihrer Bewegung gewesen ist. An einigen, wie z. B. an der vom 9. Febr. 1750 und der vom 23. Jul. 1762 hat man eine Umdrehung um die Axe bemerkt.

b) Was ihre Gestalt betrifft, so sieht man sie meist anfangs wie einen hellen Stern, oder vielmehr wie eine Sternschnuppe; bei mehrerer Annäherung vergrößern sie sich zu einem den Mond bisweilen übertreffenden scheinbaren Durchmesser; die meisten verändern oft ihre Gestalt, bald erscheinen sie rund, bald länglich; sie ziehen meist einen langen Schweif nach sich, der aber wohl wegen der so geschwinden Bewegung noch länger erscheinen mag, als er wirklich ist, ebenso, wie bei schneller Bewegung einer glühenden Kohle der ganze Weg erleuchtet erscheint. Manchmal sondern sich kleinere Kugeln davon ab, die hinter der größeren hergehen; nach dem Zerspringen sieht man bisweilen die einzelnen Stücke niederfallen, oder nebeneinander ihren Weg fortsetzen.

c) Ihr Licht ist allemal sehr hell und blendend weiß, so dass es zwar dem Sonnenlichte nicht gleich kommt, aber das Mondenlicht sehr weit übertrifft; einige Beobachter vergleichen es mit weißglühendem oder geschmolzenen Eisen, andere mit brennendem Kampfer. Die am 26. Nov. 1758 und 10. Mai 1760, welche am Tage erschienen, gaben ohngeachtet des hellen Sonnenscheines doch ein starkes Licht. Bisweilen ist die weiße Farbe etwas in das Bläuliche gefallen, z. B. bei der am 18. Aug. 1783. Man hat gewöhnlich ein sehr ungleiches und veränderliches Licht bemerkt, so dass gleichsam eine Auswallung der Materie darinnen sichtbar gewesen ist. Sie zeigen wirklich einen brennenden Zustand, meistens hat man sie Flammen, Rauch und Funken auswerfen gesehen, bisweilen aus einigen Öffnungen, wie z. B. die, welche man 1719 in Italien beobachtet hat. Der Schweif zeigt meistens ein weniger helles Licht, als der Kern. Sowohl die ganze Masse, als auch die nach der Zerteilung bisweilen neben einander fortgehenden einzelne Stücke sind meist in einen weißlichen Nebel eingehüllt erschienen.

d) Ihre beobachtete senkrechte Höhe ist immer sehr beträchtlich gewesen. Aus Berechnungen der Parallaxe fand man die am 21. Mai 1676 erschienene Feuerkugel wenigstens 38 Italienische (9,5 deutsche) Meilen hoch; die am 31.

Jul. 1708 40 bis 50 Englische (9 bis 11 deutsche) Meilen; die am 22. Febr. 1719 zwischen 16000 und 20000 Schritt; die am 17. Mai 1719 64 geographische oder deutsche Meilen; die am 26. Nov. 1758 erst 90 bis 100, nachher 26 bis 32 Englische Meilen, (also erst ungefähr 19,5 bis 22, nachher 5,67 bis 7 deutsche Meilen); die am 23. Jul. 1762 bei der ersten Beobachtung 19, bei dem Zerspringen über 4 deutsche Meilen; die am 17. Jul. 1771 bei der ersten Wahrnehmung 41076 und bei dem Zerspringen über 20598 Toisen, (also erst ungefähr 11, nachher fast 6 deutsche Meilen); die in Nordamerika am 31. Okt. 1779 61 englische (13 deutsche) Meilen; die am 18. Aug. 1783 in England 55 bis 60 englische (12 bis 13 deutsche) Meilen, in Frankreich weniger; und die am 4. Okt. 1783 40 bis 50 englische (9 bis 11 deutsche) Meilen hoch.

e) Das Zerspringen mit einem heftigen Getöse scheint ihnen allen eigen zu sein; wo man nichts davon bemerkt hat, liegt es unstreitig daran, dass der Ort der Beobachtung zu weit davon entfernt gewesen ist. Bisweilen zerspringt eine Feuerkugel ganz, bisweilen auch nur teilweise, die einzelnen Stücke zerspringen bisweilen wieder. Daher kommt auch die Verschiedenheit des Getöses, indem man ein oder mehrere mal einen Knall, wie einen Kanonenschuss gehört hat, bisweilen mit einem darauffolgenden rasselnden Geräusche. Dieses letztere haben manche Beobachter dem Donner ähnlich gefunden, andere vergleichen es mit dem Rollen vieler Wagen, andern ist es vorgekommen, als ob ein großer Haufen von Gewehren durch einander gerüttelt würde. Das Getöse ist einige mal so heftig gewesen, dass Thüren, Fenster und ganze Häuser, wie bei einem Erdbeben sind erschüttert worden; z. B. am 21. Mai 1676, am 17. Mai 1719, am 3. März 1756 und am 17. Jul. 1771. Man hat es an einer in Nordamerika am 10. Mai 1760, wo drei Explosionen bemerkt wurden, an Orten gehört, die 80 englische (fast 17,5 deutsche) Meilen und bei einer andern am 24. Nov. 1742 an Orten, die 200 englische (über 43 deutsche) Meilen voneinander entfernt sind. An der vom 23 Jul. 1762 hat man es in Entfernungen von 20 deutschen Meilen von dem Orte, über welchen sie zersprungen, noch stark hören können, bei dieser, und bei der vom 18. Aug. 1783 hörte man den Knall an entfernten Orten wohl 10 Minuten nach dem Zerspringen. Nach einigen Nachrichten hat man bisweilen einige Zeit nach dem Zerspringen einen Schwefelgeruch verspürt. Bei einigen Feuerkugeln, wie bei denen von 1676 und 1762 will man außer dem Getöse des Zerspringens vorher bei ihrem Durchgange durch die Atmosphäre ein Zischen gehört haben. Dass man öfters nach dem Zerspringen die einzelnen Stücke entweder niederfallen, oder neben einander ihren Weg fortsetzen und bisweilen von neuem zerspringen gesehen hat, ist schon vorher erwähnt worden; bei manchen Beobachtungen wird aber nichts davon gedacht, sondern das Zerspringen vielmehr als ein Verschwinden oder Verlöschen angesehen, unstreitig deswegen, weil die durch die Hitze und die dadurch entwickelten elastischen Flüssigkeiten zu einem beträchtlichen Umfange als eine oder mehrere Blasen ausgedehnt gewesene Masse in einzelne kleinere aber dichtere Massen zusammen gesunken, die wegen ihres geringeren Umfanges

weniger in die Augen gefallen, und überdieses die Augen der Beobachter wohl meist zu sehr auf den Ort des Zerspringens mögen gerichtet gewesen sein, als dass sie zugleich auf das fernere schnelle Fortgehen dieser kleineren Massen hätten Achtung geben können. An der Stelle des Zerspringens hat man bisweilen noch einige Augenblicke nachher einen schwach leuchtenden Nebel gesehen, wovon der Grund ohne Zweifel darinnen liegt, weil die in der zähen Hülle eingeschlossen gewesenen Dämpfe und Luftarten wegen ihrer lockern Beschaffenheit nicht so schnell sich haben weiter fortbewegen können, wie die dichtere Materie, welche sie umgeben hatte.

f) Ihre Größe ist nach allen Beobachtungen ansehnlich gewesen. Viele Genauigkeit darf man bei deren Bestimmung nicht erwarten, weil man bei einer so schnell vorübergehenden Erscheinung nicht Zeit hat, Messungen anzustellen, sondern die scheinbare Größe nur ungefähr nach dem Augenmaße schätzen und durch deren Vergleichung mit der Entfernung einigermaßen auf die wahre Größe schließen kann. Bei der Feuerkugel von 1676 schätzte man den längeren Durchmesser ungefähr eine italienische (0,25 deutsche) Meile, den kürzeren halb so groß, bei der am 22. Febr. 1719 den Durchmesser 3560 Schuh; am 26. Nov. 1758 zwischen 0,5 und 1,17 englischen Meile, am 23. Jul. 1762 wenigstens 506 Klaftern, am 17. Jul. 1771 mehr als 500 Toisen oder Klaftern, am 31. Okt. 1779 den kürzeren wenigstens 2 englische Meilen, am 18. Aug. 1783 den kürzeren 0,5, den längeren 1 bis 2 englische Meilen, nach den französischen Beobachtungen, wo aber mit Recht bemerkt wird, dass die Zahlen eher zu klein, als zu groß angegeben sind, soll der Durchmesser nur 216 Fuß gewesen sein.

g) Die Dauer ihrer Erscheinung hat man bisweilen nur ungefähr 16 Sekunden, mehrenteils aber auf eine halbe oder ganze Minute geschätzt, einige mal auf etliche Minuten.

h) Die Geschwindigkeit ihrer Bewegung ist so groß, dass sie bisweilen der Geschwindigkeit des Laufes der Erde oder anderer Weltkörper völlig gleich kommt. Durch den Fall auf unsere Erde würde eine so schnelle Bewegung, noch dazu in so schiefer Richtung nicht haben können bewirkt werden, es ist also zu schließen, dass außer der Anziehung der Erde noch eine andere Kraft in sie müsse gewirkt haben. Die am 21. Mai 1676 durchlief in einer Sekunde wenigstens 2,67 italienische (0,67 deutsche) Meilen; die am 17. Mai 1719 wenigstens 5 deutsche Meilen; die am 26. Nov. 1758 30 englische (über 6,5 deutsche) Meilen; die am 23. Jul. 1762 10000 Toisen, (beinahe 0,5 deutsche Meilen); die am 17. Jul. 1771 6 bis 8 Stunden Weges (4,5 bis 6 deutsche Meilen); die am 18. Aug. 1783 nach den englischen Beobachtungen 20 bis 40 englische Meilen, nach den französischen Berechnungen, wo die Zahlen überhaupt zu klein angenommen scheinen, 1052 Toisen; die am 4. Okt. 1783, 12 englische Meilen.

3 Nachrichten von einigen Beobachtungen.

Als Belege zu dem vorigen §. werde ich aus den vielen älteren und neuern Beobachtungen nur einige der vorzüglichsten erwähnen. Dass solche Nachrichten ganz davon abzusondern sind, die keine eigentliche Feuerkugeln, sondern andere damit verwechselte Lichtmeteore betreffen, habe ich schon erwähnt. Auch in Beobachtungen über wirkliche Feuerkugeln haben sich manche optische Täuschungen eingeschlichen; so hat z. B. mancher die Entfernung nach dem Augenmaße weit geringer geschätzt, als man sie nachher durch Berechnungen gefunden hat, welches bei einer so schnell vorübergehenden Erscheinung, die nicht immer von Naturkundigen beobachtet worden, nicht anders zu erwarten ist. Die zu erwähnenden Beobachtungen werde ich, um jede leichter zu finden, in chronologischer Ordnung zusammenstellen.

Am 21. Mai 1676 kam eine Feuerkugel von der Seite Dalmatiens her über das Adriatische Meer, ging quer über Italien, wobei man ein zischendes Geräusch hörte; sie zersprang Südsüdwestwärts von Livorno mit einem entsetzlichen Krachen, die Stücke fielen ins Meer mit einem Geräusche, wie wenn glühendes Eisen im Wasser gelöscht wird. Ihre Höhe war wenigstens 38 italienische Meilen, ihre Geschwindigkeit nicht weinigere als 160 Meilen in einer Minute. Ihre Gestalt war länglich; der längere Durchmesser, welcher den Mond an scheinbarer Größe übertraf, mochte eine italienische Meile, der andere halb so viel betragen. Montanari, Professor der Mathematik zu Bologna hat einen eigenen Traktat darübergeschrieben, es werden diese Nachrichten auch von Halley (*Phil. transact. n. 341*) und von verschiedenen andern Schriftstellern erwähnt.

Im Jahre 1686 ward eine von Kirch (*Ephem. Nat. Cur. 1686*) zu Leipzig beobachtet, die still zu stehen schien; der Grund davon kann in nichts andern liegen, als weil der Ort der Beobachtung in der Richtung der Bewegung war.

Am 31. Jul. 1708 erschien eine in England, die 40 bis 50 englische Meilen hoch war; Halley gibt davon Nachricht in *Phil. transact. n. 341*.

Am 22. Febr. 1719 sähe man eine, die Balbi in *Comment. Instit. Bonon. tom. 1. S. 285* beschrieben, in Italien so groß, wie der Vollmond; das Licht wird mit brennendem Kampfer verglichen; der Schweif war 7-mal so lang als die Kugel; aus 4 Schlünden brachen Rauch und Flammen hervor. Sie zersprang mit einem entsetzlichen Knalle und verbreitete einen Schwefelgeruch. Ihre Höhe fand man zwischen 16000 und 20000 Schritten, ihren Durchmesser 3560 Schuh.

Am 17. Mai 1719 erschien eine in England, von welcher Halley in *Phil. transact. n. 360. S. 978* Nachricht gibt; sie lief in einer Höhe von 64 geographischen Meilen 300 solcher Meilen in einer Minute durch, und zersprang mit einem schrecklichen Getöse, wodurch Fenster, Thüren und ganze Häuser erschüttert wurden.

Am 3. Jun. 1739 Abends um 10 Uhr bemerkte man eine in Nordamerika, sie ging von Süd nach Nord, ließ viele Funken und kleinere Kugeln nach sich, den Donner hörte man an Orten, die 80 englische Meilen voneinander entfernt waren. Winthrop hat sie beschrieben in *Phil. transact. Vol. 54. for. 1764. n. 34.*

Am 9. Febr. 1750 ward eine in Schlesien gesehen, sie ging von S. W. nach N. O., man glaubte bemerkt zu haben, dass die Stücke in die Oder gefallen wären, andere gaben andere Orte an, wobei wohl viel optischer Betrug mag gewesen sein. Nachricht davon findet sich in *Nov. Act. Erud. 1754. Septemb. p. 507.* und in *Nov. Act. Nat. Cur. tom. 1. p. 348.*

Am 22. Jul. 1750 ward eine, die von Nord kam, in England bemerkt, und von Smith und Baker in *Phil. transact. Vol. 47. p. 1.* kurz beschrieben.

Am 4. November 1753 bemerkte man eine in Frankreich, desgleichen auch

am 4. Dez. des nämlichen Jahres; sie werden erwähnt in der *Histoire de l'Academie des sciences 1753. S. 72.*

Am 15. Aug. 1755 sähe man eine in den Niederlanden, die von Nord nach Süd ging, und

am 3. Mai 1756 eine in Frankreich, deren Richtung von S. W. nach N. O. war; bei dem Zerspringen der letzteren war die Erschütterung so heftig, dass Schornsteine davon einstürzten. Beide sind beschrieben in der *Histoire de l'Academie des sciences 1756. S. 23.*

Am 26. Nov. 1758 ward eine (die Pringle in *Phil. transact. Vol. 51. p. 1. n. 26 und 27* beschrieben) in ganz Großbritannien gesehen; sie ging von S. O. nach N. W., ihr Licht wird mit geschmolzenem Eisen verglichen, es war ungeachtet des hellen Sonnenscheines doch beträchtlich. Der Schweif zersprang in drei Stücke mit starkem Getöse. Ihre Höhe fand man über Cambridge 90 bis 100, und über Fort William 26 bis 32 engl. Meilen, ihren Durchmesser zwischen 0,5 bis 1,17 Meile, ihre Geschwindigkeit 30 solcher Meilen in einer Sekunde; sie bewegte sich also schneller als die Erde in ihrem Laufe und übertraf eine Kanonenkugel mehr als 100-mal an Schnelligkeit.

Am 20. Okt. 1759 zeigte sich eine in England, die von Nord nach Süd ging; Nachrichten davon finden sich in *Phil. transact. Vol. 51. p. 1. n. 31, 32 und 33.*

Am 10. Mai 1760 erschien eine in Nordamerika, die von Nord nach Süd ging, Vormittags zwischen 9 und 10 Uhr, ungeachtet des hellen Sonnenscheines mit starkem Lichte; man bemerkte drei heftige Explosionen mit darauf folgendem rasselnden Getöse, welches an 80 englische Meilen voneinander entfernten Orten gehört ward. Die Dauer der Erscheinung und des Getöses wird auf vier Minuten geschätzt. Winthrop hat diese Nachrichten mitgeteilt in *Phil. transact. Vol. 52. p. 1. S. 6.*

Am 11. Nov. 1761 sähe man eine, von der in der *Histoire de l'acad. des sciences 1761. S. 28.* Nachricht gegeben wird, in verschiedenen Gegenden von

Frankreich; sie zersprang ungefähr über der Gegend von Dijon mit heftigem Getöse in sehr viele Stücke; manche Personen glaubten Feuer um und neben sich gesehen zu haben, ein Stück ist, wie in den *Memoires de l'academie de Dijon, tom. 1. S. 42* erzählt wird, in ein Haus gefallen, und dieses davon abgebrannt.

Am 23. Jul. 1762 ward eine Feuerkugel, welche Silberschlag (in seiner Theorie der am 23. Jul. 1762 erschienenen Feuerkugel, Magdeburg, Stendal und Leipzig, 1764, 4.) weitläufig beschrieben, zuerst ungefähr senkrecht über der Gegend zwischen Leipzig und Zeitz in Gestalt eines kleinen Sternes sichtbar, nahm an scheinbarer Größe zu, und erschien wie ein zackiger brennender Klumpen, nachher mehr kugelförmig mit einem Schweife, in welchem sich einige kleinere Kugeln bildeten; ging von S. S. W. nach N. N. O. über Wittenberg und Potsdam, und zersprang etliche Meilen hinter Potsdam mit einem schrecklichen Knalle und darauf folgenden Getöse, sie soll auch während des Laufes gezischt haben. Ihr Licht ist sehr weiß und dem Blitze ähnlich gewesen, und hat einen Umfang von wenigstens 60 deutschen Meilen erleuchtet. Über Potsdam hat sie sich um ihre Axe gedreht, ehe sie zersprungen ist. Das Krachen hat man 20 Meilen weit, und z. B. in Bernburg noch sehr stark gehört, an entfernten Orten wohl 10 Minuten nach dem Zerspringen. Die Bewegung findet Silberschlag in der letzten Sekunde auf 10000 Toisen, er sucht sie aber bloß aus den Gesetzen des Falles aus einer Höhe von 19 Meilen zu erklären, und nimmt zu dieser Absicht die Dauer auf 2 Minuten 28 Sekunden an, da sie doch von den Beobachtern höchstens auf eine Minute geschätzt wird. Da nun aber dieser Körper eben sowohl, wie andere, die in weit schieferer Richtung gegangen sind, allem Ansehen nach schon vorher eine eigentümliche Bewegung muss gehabt haben, und die Wirkungen des Falles noch hinzu kommen, so möchte wohl ungeachtet des Widerstandes der Luft doch die Geschwindigkeit weit grösser gewesen sein, als sie Silberschlag angegeben. Die senkrechte Höhe war bei der ersten Beobachtung etwas über 19, und bei dem Zerspringen über 4 Meilen, der Durchmesser wenigstens 506 Toisen oder 3036 Pariser Fuß.

Am 17. Jul. 1771 ging eine von N. nach S. über England und einem großen Teil von Frankreich, sie ward von de la Lande und vielen andern beobachtet; eine Abhandlung darüber von le Roy findet sich in den *Memoires de l'Academie des sciences, 1771. S. 668*. Diese Feuerkugel erschien größer als der Mond, sie zersprang südsüdwestwärts von Paris mit einem Krachen, wodurch alles, wie bei einem Erdbeben erschüttert ward. Bei der ersten Wahrnehmung muss sie 41076 Toisen über der Erde gewesen sein, und bei dem Zerspringen über 20598 Toisen, sie ist 6 bis 8 Stunden Weges in einer Sekunde durchlaufen und hat mehr als 500 Toisen im Durchmesser gehabt.

Am 31. Okt. 1779 haben Page und Rittenhouse eine in Nordamerika beobachtet und in den *Philos. transact. of the American Society, Vol. 2. S. 173 zc.* beschrieben. Sie zog einen langen Schweif von schlänglicher Gestalt

nach sich; ihre beobachtete senkrechte Höhe war 60 englische Meilen, ihre Breite wenigstens 2 engl. Meilen, ihre Geschwindigkeit, die sich nicht genau bestimmen ließ, weit größer als bei einem bloßen Falle möglich ist.

Am 18. Aug. 1783 ging eine ungefähr in der nämlichen Richtung, wie die im Jahre 1771, über England und Frankreich, man will sie auch in Rom gesehen haben. In England ist sie beobachtet und beschrieben worden von Cavallo, Aubert, Cooper, Edgeword, Blagden und Pigot in den *Phil. transact. Vol. 74. p. 1.* In Frankreich hat sie unter andern de la Lande beobachtet, und Baron von Bernstorf Berechnungen darüber geliefert in dem *Journal de physique 1784*, woraus einige Nachrichten in Lichtenbergs Magazin für das neueste aus der Physik und Naturgeschichte 3. B. 2 St. S. 92 eingerückt sind. In England fand man ihre Höhe 55 bis 60 englische Meilen, und ihre Geschwindigkeit 20 bis 40 solcher Meilen in einer Sekunde, sie würde also in einer halben Minute über ganz Großbritannien gegangen und eine Minute darauf über Rom gewesen sein; in 7 Minuten würde sie so weit gegangen sein, als der Durchmesser der Eide beträgt. Cavallo fand ihren Durchmesser 1070 Yards, nach Blagden war der kleinere Durchmesser 0,5, der größere 1,17 englische Meile. Die französischen Beobachter bestimmen ihre Geschwindigkeit anfangs auf 1052 Toisen in einer Sekunde, ihre Höhe anfangs 5725 Toisen oder ungefähr 2,5 französische Meilen über die Fläche der Wolke, hinter welcher sie über den Londoner Horizont hervorgekommen ist; ihre Höhe über den Pariser Horizont 1518 Toisen über die Fläche dieser Wolke, ihren Durchmesser vor der Zerteilung 216 Fuß; zugleich wird aber bemerkt, dass die Zahlen eher zu klein, als zu groß angenommen sind, welches außerdem, dass die zahlreichen englischen Beobachtungen und Berechnungen, welche nur wenig voneinander abweichen, weit größere Resultate geben, auch dadurch wahrscheinlich wird, weil man bei allen andern genau beobachteten Feuerkugeln beträchtlichere Größen gefunden hat. Es wird bemerkt, dass die Wirkungen der Schwere zwar daran sichtbar gewesen sind, dass aber noch eine andere Kraft in sie müsse gewirkt haben, welche sie längst der Erdoberfläche vor sich hingestoßen hat; diese ist nach den Berechnungen des Herrn von Bernstorf, wo die Zahlen allem Ansehen nach zu klein angenommen sind, wenigstens so groß gewesen, wie die, welche ein schwerer Körper bei einem freien Falle aus einer Höhe von 15 französischen Meilen erhalten würde. Die scheinbare Größe dieser Feuerkugel war, als man sie zuerst beobachtete, etwa wie der Jupiter, nachher größer als der Vollmond, am größten unmittelbar vor der Zerteilung. Ihre Gestalt veränderte sich öfters, bald war sie rund, bald in die Länge gezogen. Das Licht war sehr ungleich, man konnte hellere und dunklere Stellen unterscheiden, im Innern war eine Bewegung oder Aufwallung der Materie zu bemerken. Sie zerteilte sich in mehrere kleinere Massen, die eine Strecke von ungefähr 15 Graden einnahmen, und neben einander ihren Weg fortsetzten. Cavallo und Pigot haben den Knall 9 bis 10 Minuten nach der Zerteilung gehört, Cooper hat 2 Explosionen bemerkt, die er mit dem Knalle einer 9pfündigen Kanone vergleicht.

Am 4. Okt. 1783 ward eine ebenfalls in England beobachtet, und von Blagden in dem jetzt angeführten Bande der *Phil. transact.* beschrieben; sie erschien anfangs wie eine Sternschnuppe, und vergrößerte sich im Fallen ansehnlich. Die Dauer betrug wenige Sekunden; die Höhe fand Blagden 40 bis 50 englische Meilen, und die Geschwindigkeit 12 Meilen in einer Sekunde.

4 Gründe gegen einige bisherige Erklärungsarten.

Meines Wissens hat noch niemand diese Naturerscheinung auf eine befriedigende Art erklärt; alles, was man mit Gewissheit davon gewusst hat, schränkt sich bloß auf historische Notizen ein. Die bisherigen Meinungen der Naturforscher, wovon auch verschiedene in Gehlers physikalischem Wörterbuche bei dem Worte: Feuerkugel, angeführt werden, sind ungefähr folgende:

1) Manche haben vermutet, dass Feuerkugeln mit den Nordlichtern, die sie aus der Zodiakallichtsmaterie erklären, eine gleiche Entstehung haben möchten, hauptsächlich deswegen, weil eine ziemliche Anzahl von Nord nach Süd gegangen sind. Diese Vermutung wird aber schon dadurch widerlegt, weil man auch viele Beispiele hat, das Feuerkugel aus andern Weltgegenden gekommen sind, deren ich verschiedene in dem vorigen §. angeführt habe; sie erscheinen auch in Gegenden, die dem Pole näher sind, nicht häufiger als in andern. Das viel stärkere Licht, die Begrenztheit ihrer Gestalt, das Brennen, Rauchen und Funkenauswerfen, das Zerspringen mit einem Getöse u. s. w. sind auch von den Erscheinungen bei Nordlichtern zu sehr verschieden, als dass man mit nur einiger Wahrscheinlichkeit auf eine gleiche Entstehung beider Naturerscheinungen schließen könnte.

2) Vassalli sieht sie an, als einen Übergang der elektrischen Materie aus einer damit überhäuften Gegend der Atmosphäre in eine andere, die deren weniger enthält. Er trägt diese Theorir vor in seiner 1787 herausgegebenen *memoria sopra il bolide* (welche Schrift ich gern benutzt hätte, wenn ich deren hätte habhaft werden können) wie auch in den *lettere fisico-meteorologiche de' celeberrimi fisici, Senebier, Saussure e Toaldo, con risposte di A. M. Vassalli, Torino 1789. 8.* Gegen diese von Vassalli scharfsinnig genug verteidigte Theorie ist meines Erachtens hauptsächlich folgendes einzuwenden:

a) Ein Blitz oder elektrischer Funke kann nur alsdann Statt finden, wenn die in einem leitenden Körper angehäufte elektrische Materie in einen andern übergeht, der weniger enthält; es sind aber in einer Höhe von 19 und mehreren deutschen Meilen, wo man Feuerkugeln beobachtet hat, wohl keine Dünste oder andere leitende Materien vorhanden, in welchen sich die elektrische Materie, so wie in Gewitterwolken anhäufen könnte. Auch lehren die Erfahrungen, dass im luftleeren Raume oder äußerst verdünnter Luft ein leitender Körper sich nicht gut laden lässt, indem die Elektricität sodann ihre Expansivkraft ungehindert äußert, und sich zerstreut. Es kann also daselbst keine an einen leitenden Körper gebundene Elektricität vorhanden sein, sondern nur freie Elektricität. Nun ist aber unbegreiflich, wie freie elektrische Materie sich solle in einer großen Masse von so bestimmten Umrisse und so blendendem Lichte anhäufen, und ihre Begrenztheit, ungeachtet der so schnellen Bewegung beibehalten können, da man doch erwarten sollte, dass sie sich vielmehr zerstreuen, und nordlichtähnliche Erscheinungen bilden müsste, so wie man dieses bei elektrischen Versuchen in sehr verdünnter Luft

bemerkt. Vassalli behauptet übrigens S. 124. 125, dass diese freie Elektricität, wenn sie durch äußerst feine Dünste geleitet werde, sich als Feuerkugel, und bei einer Leitung durch gröbere Dünste, sich als ein Blitz bei hellem Himmel zeigen müsse, und führt an, dass bei den Alten dergleichen Blitze erwähnt werden, z. B. *Hom. Odyss. 20. 113. 114.* und *Virg. Georg. 1. 487.* Aber die Zeugnisse alter Schriftsteller sind hierinnen, so wie überhaupt in der Physik nicht als gültig anzusehen, weil sie so vieles fabelhafte ohne weitere Untersuchung für wahr anzunehmen pflegten; es ist auch überdieses nicht einmal zu vermuten, dass die angeführten Dichter in diesen Stellen wirkliche Tatsachen haben vortragen wollen. In der neuern Zeit hat man kein einziges wirklich erwiesenes Beispiel von einem solchen Blitze bei heiterem Himmel, es ist auch wohl wegen Mangel einer Materie, wo rinnen sich eine hinlängliche Elektricität, so wie in Gewitterwolken anhäufen kann, schon *a priori* für unmöglich zu halten. Bei einem angeblichen Blitze dieser Art würde gewiss allemal eine kleine Gewitterwolke am Himmel gestanden haben, wenn der Himmel auch sonst noch so rein gewesen, und die Sonne hell geschienen; wie denn der Prediger Herr Gronau im 9ten Bande der Schriften der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde S. 44 einige Fälle erzählt, wo von solchen einzelnen Schlägen Häuser sind angezündet worden. Es könnte auch der Fall möglich sein, dass die Erscheinung einer Feuerkugel für einen Blitz bei heiterem Himmel gehalten würde.

b) Dass Feuerkugeln allemal, und Blitze zwar auch bisweilen, aber doch selten in einer ziemlich geraden Richtung fortgehen, dass auch diese allemal schief niederwärts gehende Bewegung noch mehr parabolisch, als geradlinig ist, und offenbare Wirkungen der Schwere verrät, ist auch der Erklärungsart durch bloße Elektricität nicht günstig.

c) Dass man öfters ein wirkliches Brennen bemerkt, und Flammen, Rauch und Funken, bisweilen aus Öffnungen, hervorbrechen gesehen hat, stimmt gar nicht mit bloß elektrischen Erscheinungen überein.

d) Das Zerspringen mit heftigem Getöse möchte wohl auch bei einem bloßen Übergange einer freien Elektricität aus einer Gegend der Atmosphäre in die andere nicht Statt finden können, da freie Elektricität sich ohne merkliches Geräusch fortzubewegen pflegt; und noch weniger möchten sich die bisweilen bemerkten mehrmaligen Explosionen, die Absonderung kleinerer Kugeln, die, so wie manchmal die einzelnen Stücke nach der Zerteilung in der nämlichen Richtung fortgehen, sich daraus auf eine befriedigende Art erklären lassen.

Reimarus (vom Blitze, Hamb. 1778. 8. S. 568) sagt viel richtiges darüber, dass Feuerkugeln nicht wohl aus bloßer Elektricität zu erklären sind, gesteht aber übrigens, so wie *le Roy in den Memoires de l'acad. des sciences 1771. S. 688 und 689*, und verschiedene andere Naturforscher, dass sich keine bestimmte Erklärung davon geben lasse, welches allerdings besser, als eine der Natur nicht gemäße Erklärung ist.

3) Silberschlag hat sie (in s. Theorie der 1762 erschienenen Feuerkugel) aus schleimigen oder öligen Dünsten zu erklären gesucht, die von unten aufgestiegen sein, und sich in der oberen Luft angehäuft haben sollen. Bergmann (in seiner physischen Erdbeschreibung) äußert auch eine ähnliche Mutmaßung von den niedrigsten Feuerkugeln. Gegen diese Hypothese, welche sich wohl noch weniger mit einigem Scheine von Wahrheit verteidigen lässt, als die vorige, ist unter andern folgendes zu erinnern:

a) Zu einer so beträchtlichen Höhe, wo man Feuerkugeln beobachtet hat, wo die Luft viele tausend mal dünner ist, als unten, können unmöglich so viele materielle Teile in Dunst- oder anderer Gestalt geführt werden, als zu einer solchen Zusammenhäufung erfordert würden. Es ist hierbei auch gar sehr in Anschlag zu bringen, dass man solche Erscheinungen gemeiniglich nicht eher bemerkt, als bis sie durch ihr stärkeres und bei der Annäherung immer wachsendes Licht Aufmerksamkeit erregen; es müssen also diese Körper vorher in noch weit höheren Regionen, als da, wo man sie zuerst wahrgenommen hat, gewesen sein, wo also eine solche Zusammenhäufung von dunstartigen Materien noch weit weniger Statt finden kann.

b) Eine bloße Anhäufung von lockeren Dünsten würde nicht im Stande sein, eine so schnelle Bewegung, die den Lauf einer Kanonenkugel wohl 100 mal übertrifft, anzunehmen, und ungeachtet des Widerstandes der Luft durch einen so weiten Weg fortzusetzen, sie würde vielmehr gleich im ersten Augenblicke zerstreuet werden.

c) Dass ihre Bahn ungeachtet der so großen Ausdehnung der Masse doch allemal Wirkungen einer beträchtlichen Schwere verrät, widerspricht auch dieser Erklärungsart.

d) Lockere dunstartige Materien würden eines so heftigen und anhaltenden brennenden Zustandes in einer so dünnen Luft nicht fähig sein.

e) Das Zerspringen mit einem alles erschütternden Knalle, den man in sehr beträchtlichen Entfernungen bisweilen über 20 deutsche Meilen weit gehört hat, lässt sich auch nicht mit einer bloßen Anhäufung lockerer Materien in der oberen Luft zusammenreimen. Da auch das Zerspringen öfters in einer Höhe von mehreren Meilen geschehen ist, wo die äußerst dünne Luft der Verbreitung des Schalles sehr ungünstig sein muss; so lässt sich beurteilen, dass die Kraft, welche einen so heftigen Schall hervorgebracht hat, weit größer, und die Hülle, in welcher die elastische Flüssigkeit eingeschlossen gewesen, viel zäher und dichter müsse gewesen sein, als man von bloßen lockeren Anhäufungen von Dünsten und dergleichen sich denken kann.

4) Toaldo (in den angeführten *lettere fisico-meteorologiche*) und manche andere halten sie für Entzündungen einer langen Strecke von brennbarer Luft. Dass diese Erklärungsart auch nicht Statt finden könne, erhellet ausfolgendem:

a) Entzündbare Luft kann sich nicht in Massen von begrenzter Gestalt zusammenballen, es könnten also durch eine solche Verbrennung höchstens

nordlichtähnliche Erscheinungen von unbestimmtem Umrisse verursacht werden.

b) Noch weniger denkbar ist es, dass allemal eine so lange, über ganze beträchtliche Länder hinweggehende Strecke von brennbarer Luft solle vorhanden gewesen sein, dass die Flamme auf dem ganzen Wege die begrenzte Gestalt hätte beibehalten können.

c) In einer so großen Höhe, wo die Luft so dünn ist, würde eine Verbrennung der entzündbaren Luft nicht mit der Heftigkeit und dem blendend weißen Lichte vor sich gehen können, wie man es an Feuerkugeln allezeit bemerkt.

d) Die allezeit schief niederwärts gehende gerade oder mehr parabolische Bahn, welche Wirkungen der Schwere zeigt, lässt sich auch nicht aus Entzündung einer langen Strecke von brennbarer Luft erklären.

e) Man bemerke keine Explosion bei ihrer ersten Erscheinung, wie bei Entzündung der brennbaren Luft, sondern allemal erst, wenn sie einen weiten Weg fortgegangen sind.

f) Im Sommer, wo aus faulenden animalischen und vegetabilischen Teilen so viele brennbare Luft entwickelt wird, erscheinen Feuerkugeln nicht öfter, als in andern Jahreszeiten.

5) Maskelyne vermutet, dass es bleibende dichte Körper sind, die sich um die Sonne bewegen; so haben sie auch Hevel (in s. Cometographie), Wallis (*Phil. transact. tom. 12. n. 155. S. 568*) und Hartsoeker (*Conjectures de Physique, a la Haye, 1707-1710*) als kometenartige Körper angesehen. Blagden erwähnt (in *Phil. transact. Vol. 74. p. 1.*) dass einige Naturforscher sie für terrestrische Kometen gehalten.

6) Halley (*Phil. transact. n. 341*) hält sie für Materie, die im allgemeinen Weltraume zerstreuet gewesen, sich irgendwo gesetzt habe, und von der Erde in ihrem Laufe angetroffen werde, noch ehe sie eine ansehnliche Geschwindigkeit gegen die Sonne erhalten.

Diese letzteren Meinungen möchten sich wohl der Wahrheit mehr nähern, als die ersteren; nur ist gegen die Halley'sche Hypothese dieses zu erinnern, dass die Bewegung, insoweit sie von den Wirkungen des Falles verschieden ist, nicht bloß von dem Laufe der Erde und der Anziehungskraft der Sonne herrühren kann, weil sich Feuerkugeln nicht etwa bloß nach einer dem Laufe der Erde entgegengesetzten Richtung, auch nicht nach der Gegend, wo sich zu der Zeit die Sonne befunden, sondern auch nach jeder andern entgegengesetzten oder seitwärts gehenden Richtung bewegt haben, so, dass man die Richtung ihrer Bewegung als ganz unbestimmt ansehen, und daraus vermuten kann, dass sie ebenso, wie Weltkörper, eine eigentümliche Bewegung haben. Ob sie übrigens als kometenartige Körper sich um die Sonne oder Erde bewegen, oder ob sie vermöge irgendeines erhaltenen Stoßes sich in gerader Richtung durch den allgemeinen Weltraum bewegen,

bis diese Bewegung bei einer zufälligen Annäherung an einen Weltkörper durch dessen Anziehung verändert wird, möchte sich wohl nicht so genau bestimmen lassen, da man nur einen so kleinen Teil des Weges zu beobachten im Stande ist.

Bei dieser Verschiedenheit der Erklärungsarten ist merkwürdig, dass viele Naturforscher gern Naturerscheinungen aus dem erklären, womit sie sich sehr beschäftiget haben; z. B. Bergmann, der sich bemühet hat, die Beschaffenheit der Nordlichter genauer zu erforschen, vermutet, dass Feuerkugeln mit diesen einerlei Ursprung haben möchten; Vassalli und dessen Lehrer Beccaria als Untersucher der Elektricität, halten sie für bloß elektrische Erscheinungen; Lavoisier, dem man so viele Untersuchungen der Luftarten zu verdanken hat, und Toaldo, als Witterungsbeobachter, suchen sie aus Luftarten zu erklären; die Astronomen Halley, Hevel und Maskelyne halten sie für komische Körper; ungefähr ebenso, wie manche mineralogische Schriftsteller, die viel in vulkanischen Gegenden gereiset sind, vieles als Produkt des Feuers ansehen, was andere, die sich mehr in nichtvulkanischen Gegenden aufgehalten haben, durch Wasser entstehen lassen.

5 Feuerkugeln bestehen aus dichten und schweren Grundstoffen, und sind nicht tellurische, sondern kosmische Körper.

Aus allen bisher angeführten ergibt sich mit einer Wahrscheinlichkeit, die nahe an Gewissheit grenzt:

Dass das Wesen der Feuerkugeln in Anhäufung der Nordlichtsmaterie, in einem Übergange der Elektricität aus einer Gegend der Atmosphäre in die andere, in einer Anhäufung lockerer brennbarer Materien in der oberen Luft, und in Entzündung einer langen Strecke von brennbarer Luft nicht bestehet; sondern

dass der Grundstoff der Feuerkugeln ziemlich dicht und schwer sein muss, weil ihre Bahn so sichtbare Wirkungen der Schwere zeigt, und weil die Masse ungeachtet der Ausdehnung zu einer ungeheureren Größe, doch noch Konsistenz und Schwere genug übrigbehält, um eine so äußerst schnelle Bewegung durch einen so weiten Raum, ungeachtet des Widerstandes der Luft, fortzusetzen, ohne dadurch zerstreuet oder aufgelöset zu werden;

dass dieser Stoff (allem Ansehen nach durch Wirkungen des Feuers) sich in einem zähen und flüssigen Zustande befindet, weil die Gestalt bald rund, bald in die Länge gezogen erscheint, und das Anwachsen der Größe bis zum Zerspringen, und das Zerspringen selbst eine Ausdehnbarkeit durch elastische Flüssigkeiten voraussetzt;

dass ein solcher dichter Stoff in einer so großen Höhe sich nicht aus den in der Atmosphäre befindlichen Teilen anhäufen, oder durch tellurische Kräfte, soweit wir sie kennen, als dichte Masse hinaufgeworfen sein kann;

dass auch keine uns bekannte tellurische Kräfte im Stande sind, einem solchen Körper eine so schnelle, mit dem Horizonte fast parallel gehende Wurfbewegung zu geben;

dass also der Stoff nicht von unten hinaufgekommen ist, sondern schon vorher im übrigen Weltraume muss vorhanden gewesen, und von da auf unsern Planeten angelangt sein. Es ist also meines Erachtens die einzige, mit allen bisherigen Behauptungen übereinkommende, der Natur in keiner andern Rücksicht wiedersprechende, und noch überdieses durch verschiedene, an dem Orte des Niederfallens gefundene Massen, bestätigte Theorie dieser Naturerscheinungen folgende:

So wie erdige, metallische und andere Teile den Grundstoff unseres Planeten ausmachen, wovon das Eisen unter die Hauptbestandteile gehört, und so wie auch andere Weltkörper aus ähnlichem, oder vielleicht eben demselben, wiewohl auf sehr verschiedene Art gemischten und modifizierten Grundstoffe bestehen mögen: ebenso sind auch viele, in kleinere Massen angehäufte grobe Materien, ohne mit einem größeren Weltkörper in unmittelbarer Verbindung zu stehen, in dem allgemeinen Weltraume zerstreuet, in welchem sie

sich durch Wurfkräfte oder Anziehung getrieben, so lange fortbewegen, bis sie etwa einmal der Erde oder einem andern Weltkörper nahe kommen, und von dessen Anziehungskraft ergriffen, darauf niederfallen. Durch ihre äußerst schnelle und vermöge der Anziehungskraft der Erde noch mehr beschleunigte Bewegung, muss notwendig wegen der heftigen Reibung in der Atmosphäre eine sehr starke Elektricität und Hitze erregt werden, wodurch sie in einen brennenden und geschmolzenen Zustand geraten, und eine Menge Dünste und Luftarten sich darinnen entwickeln, welche die geschmolzene Masse zu einer ungeheureren Größe aufblähen, bis sie endlich bei einer noch stärkeren Entwickelung solcher elastischer Flüssigkeiten zerspringen muss.

Gegen das wirkliche Brennen dieser Körper ist von einigen eingewendet worden, dass in einer so beträchtlichen Höhe die Luft so dünn und so unrein sein müsse, dass kein Brennen daselbst Statt finden könne. Aber außerdem, dass man noch gar nicht weiß, in welcher Höhe die Luft nicht mehr zu Unterhaltung des Feuers tauglich ist, so wird auch die etwas geringere Tauglichkeit der Luft durch die Schnelligkeit der Bewegung dieser Massen reichlich ersetzt; wodurch sowohl das Feuer stark angefacht, als auch wegen der heftigen Reibung in der Atmosphäre eine sehr beträchtliche Hitze hervorgebracht, und also das Brennen auch bei einer sonst ziemlich ungünstigen Beschaffenheit der Luft, befördert werden muss. Es kommt auch vieles auf die Beschaffenheit der brennenden Materie selbst an; so brennt z. B. Schwefel (der ein Bestandteil einiger gefundenen Massen gewesen ist) unter der Luftpumpe noch bei einer solchen Verdünnung der Luft, wo kein anderer Körper mehr brennen will.

6 Die meisten Sternschnuppen sind wahrscheinlich auch nichts anders.

Es unterscheiden sich die Sternschnuppen allem Ansehen nach von den Feuerkugeln nur dadurch, dass die eigentümliche schnelle Bewegung dieser Massen sie in einer größeren Entfernung bei der Erde vorbeiführt, so, dass sie von derselben nicht bis zum Niederfallen angezogen werden, und also bei dem Durchgehen durch die höchsten Regionen der Atmosphäre, entweder nur eine schnell vorübergehende elektrische Erscheinung verursachen, oder wirklich auf einige Augenblicke in Brand geraten, welches Brennen sogleich wieder aushört, wenn sie sich wieder so weit von der Erde entfernen, dass die Luft zu Unterhaltung des Feuers zu dünn ist. Vielleiche gehört auch hierher die vom Herrn Oberamtmann Schröter in seinen selenotopogrophischen Fragmenten S. 593 bemerkte Erscheinung, da zwei Häufigen von weißen Lichtfunken noch einander im Felde seines Teleskopes sichtbar wurden, und in paralleler Richtung sich hindurchbewegten. Man sieht die Sternschnuppen eigentlich nicht fallen, sondern nur von einer Stelle des Himmels zur andern in gerader Richtung sich bewegen, und sodann verschwinden; bisweilen geht ihre sichtbare Bahn über den größten Teil des Himmels, bisweilen sieht man sie nur wenige Grade durchlaufen. Manchmal werfen sie Funken aus. Über ihre Höhe hat man meines Wissens noch keine Beobachtungen, außer, dass Brydone auf dem Aetna, und Sauffüre auf dem Montblanc sie in einer ebenso großen scheinbaren Höhe über sich gesehen haben, als unten im Thale. Man sollte sich bemühen, durch mehrere an etwas voneinander entfernten Orten zu gleicher Zeit anzustellende Beobachtungen, ihre Höhe und ihren Weg genauer zu erforschen.

Wahrscheinlich gibt es aber auch leuchtende Meteore, die den jetzterwähnten Sternschnuppen ähnlich, aber ganz andere Wesen, und von ganz andern Ursprunge sind. Außerdem, dass manche vielleicht bloß elektrischer Natur sein können, welches eine Beobachtung von Beccaria glaublich macht, die in Gehlers physikalischem Wörterbuche (unter dem Worte: Sternschnuppen) angeführt wird, finden sich auch einige Beispiele von herabgefallen sein sollenden Sternschnuppen, wo man nachher eine gummiartige schleimige Masse gefunden haben will, in Silberschlags Theorie der 1762 erschienenen Feuerkugel S. 46. Ein anderes, wo man zu Koblenz nachher eine graue schwammige Masse gefunden zu haben versichert, die flüchtiges Alkali enthielt, und einer Schwefelleber ähnlich war, ist in *Comment. de rebus in scientia naturali et medicina gestis Vol 26. p. 1. p. 179* anzutreffen. Noch mehrere dergleichen Nachrichten finden sich in *Gassendi Phys. sect. 3. l. 2. c. 7.* und in den *Ephem. Natur. Curios. Cent. 2. ann. 9. obs. 71.* Nun könnte es wohl sein, (wenn keine Täuschung vorgefallen, und das Gefundene nicht etwa Koth von Vögeln, oder Schaum von Cicaden oder andern Insekten, sondern wirklich die Substanz der Sternschnuppe gewesen ist,) dass solche lockere

Massen in der Atmosphäre, obgleich in keiner solchen Höhe, wo man Feuerkugeln beobachtet hat, sich anhäufen, und sodann niederfallen, oder noch wahrscheinlicher, dass sie mit den Irrlichtern[1] gleiche Entstehung haben, und ganz unten aus schleimigen, durch die Fäulnis aufgelöseten vegetabilischen, oder animalischen Teilen entstehen, und durch Ausdehnung vermittelst der spezifisch leichten, brennbaren Sumpfluft, gewissermaßen als natürliche Aerostaten, sich zu einer geringen Höhe erheben, bis sie entweder nach einer Zerstreuung der brennbaren Luft durch Zerplatzung der Blasigen, woraus sie bestehen, oder, welches aus der kurzen Dauer ihres Lichtes, und aus dem bemerkten brandigen Geruche der gefundenen Substanz sich vermuten lässt, nach einer, durch Elektrizität, oder auf irgend eine andere Art erregten Verbrennung dieser Luft, niederfallen. Solche lockere Stoffe möchten aber wohl nie zu jener Höhe von so vielen Meilen gelangen und noch weniger so schnell, wie man gewöhnlich an Sternschnuppen bemerkt, durch einen so beträchtlichen Raum sich bewegen können.

[1] Eine, den Irrlichtern ähnliche, aus gallertartigen Stoffen bestehende Erscheinung, hatte ich selbst einmal im kleinen zu beobachten Gelegenheit. An einem warmen Herbstabende im Jahre 1781, fuhr ich in der Dämmerung, kurz nachdem es geregnet hatte, bei Dresden durch den großen Garten; da sähe ich viele leuchtende Punkte in dem nassen Grase nach der Richtung des Windes hüpfen, einige setzten sich auch an die Räder des Wagens; ich stieg aus, um sie zu beobachten, da es denn wegen ihres Fliehens bei der Annäherung schwer ward, ihrer sogleich habhaft zu werden, die ich aber fasste, waren kleine gallertartige Massen, ungefähr wie Froschlaich, oder wie Sagokörner, die durch Kochen aufgelöset worden; sie zeigten weder merklichen Geruch noch Geschmack, und mögen wohl nichts weiter, als verfaulte Pflanzenteile gewesen sein.

7 Beobachtete Wirkungen an dem Orte, wo Feuerkugeln niedergefallen.

Von der am 21. Mai 1676 in Italien beobachteten Feuerkugel, welche Montanari beschrieben, sollen, wie schon erwähnt, die Stücke nach dem Zerspringen südsüdwestwärts von Livorno in das Meer gefallen sein, mit einem Geräusche, wie wenn glühendes Eisen im Wasser gelöscht wird; welche Nachricht aber, so sehr sie meiner Theorie günstig sein möchte, ich doch nicht sehr in Anschlag bringen mag, weil sich manche optische und akustische Täuschung mit eingemengt haben kann.

Dass nach dem Zerspringen der Feuerkugel vom 11. Nov. 1761 ein Stück davon in ein Haus gefallen sei, und dieses angezündet habe, wird in den *Memoires de l'Academie de Dijon Vol. 1. S. 42* erzählt, und zugleich erwähnt, dass einige Jahre früher, ein Haus durch eine herabgefallene Sternschnuppe in Brand geraten sei. Ob weitere Umstände davon angegeben sind, weiß ich nicht, weil ich dieses Werk nicht habe erhalten können, und also gegenwärtige Nachricht nur aus einer Rezension desselben entlehnt habe.

Barham sähe 1700 in Jamaica (*Phil. transact. n. 357. S. 148*) eine Feuerkugel, von der scheinbaren Größe einer Bombe, mit einem heftigen Knalle niederfallen; es fand sich an dem Orte des Niederfallens eine Vertiefung in der Erde, ungefähr von der Größe eines Menschenkopfes, und umher einige kleinere, ungefähr von der Größe einer Mannssaust, und so tief, besonders die größte, dass sie mit den Stangen, die bei der Hand waren, nicht ergründet werden konnten. Man verspürte einen Schwefelgeruch, das Gras war um die Vertiefungen verbrannt. Vielleicht ist es ein Blitz gewesen, indem es auch die Nacht vorher heftig gedonnert hatte; wenn es aber wirklich eine Feuerkugel gewesen, so ist sehr zu bedauern, dass man nicht nachgegraben hat, da man denn höchstwahrscheinlich solche Massen, wie im künftigen §. erwähnt werden sollen, würde gefunden haben.

8 Beispiele von gefundenen Massen an dem Orte des Niederfallens.

Bergmann äußert in seiner physischen Erdbeschreibung den Wunsch, dass man einmal Gelegenheit finden möchte, die Substanz einer niedergefallenen Feuerkugel zu untersuchen. Dieser Wunsch, ist allem Ansehen nach schon mehrere mal erfüllt worden, nur hat man immer die Naturerscheinung nicht für das gehalten, was sie wirklich gewesen ist. Die drei ersten anzuführenden Beispiele von Eisenmassen, wo man Nachricht hat, dass sie unter donnerähnlichen Getöse von oben herabgefallen sind, von denen das dritte bei weitem das merkwürdigste ist, weil man selten Gelegenheit finden möchte, die Natur so über der Tat zu beobachten, entlehne ich aus einem Aussatze des Herrn Abbé Stütz, (Adjunkt am Kaiserlichen Naturalienkabinett in Wien) über einige vorgeblich vom Himmel gefallene Steine, im 2ten Bande der Bergbaukunde S. 398. Bei den bisherigen physischen Begriffen schienen freilich diese Nachrichten zu fabelhaft, als dass man ihnen Glauben beimessen könnte, wenn sie auch noch so sehr dokumentiert sind; aber bei der jetzt vorgetragenen Erklärungsart verlieren sie allen fabelhaften Anstrich.

a) Herr Stütz besitzt ein vom Herrn Baron von Hompesch (Domherrn zu Eichstädt und Bruchsal) erhaltenes Stück aus dem Eichstädtischen, welches aus aschgrauem Sandsteine besteht, und mit feinen Könerchen, teils von wirklichem gediegenen Eisen, das sich geglüht vollkommen hämmern lässt, teils von gelbbraunem Eisenocker, durchaus eingesprengt ist; der Sandstein hat die Härte eines Quadersteins, und besteht aus Kiesel und Eisenteilen. Eine gegen zwei Linien dicke, hammerbare, ganz schwefellose Rinde von gediegenem Eisen bedeckt dessen Oberfläche. Die ganze Masse trägt Spuren ausgestandenen Feuers. Vom Stücke selbst ward dem Hrn. Baron v. Hompesch folgende Nachricht gegeben: „dass es ein Arbeiter an einer Ziegelhütte, bei Winterszeit, da die Erde über einen Schuh hoch mit Schnee bedeckt war, unmittelbar auf einem heftigen Donnerschlag habe wollen aus der Luft herabfallen sehen, dass er sogleich hinlief, es aus dem Schnee aufzuheben, welches er aber seiner Hitze wegen nicht konnte, sondern es erst im Schnee abkühlen musste. Der Stein möge ungefähr einen halben Schuh im Durchmesser gehabt haben, und sei ganz mit der schwarzen Eisenrinde umgeben gewesen. Das Gebirge, wo dies geschah, bestehe aus derben Marmor, hornsteinigen feuergebenden Kalkfelsen, und einer Sandsteinart.“ Die Erzählung erhält, durch Vergleichung mit allen folgenden, allerdings Glaubwürdigkeit, lässt sich aber nach meiner Theorie viel natürlicher, als durch einen Blitz erklären. Hr. Stütz vermutet, dass der daran befindliche Sandstein der nämliche sein möchte, wie an dem Gebirge, wo die Masse gefunden worden. Sollte dieses auch gegründet sein, welches genauere Untersuchung verdiente, und wegen der eingesprengten gediegenen Eisenteile nicht recht glaublich ist, so würde es doch meiner Erklärungsart nicht widersprechen, indem ein schon vorher

da gelegenes Stück Sandstein von der herabfallenden geschmolzenen Eisenmasse könnte umflossen, und vielleicht auch einigermaßen geschmolzen, und davon durchdrungen sein. Es ist Schade, dass dieses nebst noch andern Umständen, z. B. ob der Himmel zu der Zeit heiter oder mit Wolken bedeckt, ob ein wirkliches Gewitter vorhanden gewesen, und es mehrmals geblitzt habe, ob die Gegend eisenhaltig sei u. s. w. nicht genauer ist angegeben worden.

b) von Born beschreibt in s. *Indice fossilium tom. 1. S. 125* ein glänzendes (wie er sagt) retrakterisches Eisenerz, das in grünliches „Gestein eingemischt ist, und eine schlackige Oberfläche hat, und bei Plann, unweit Tabor im Bechiner Kreise in Böhmen gefunden worden, und von dem die Leichtgläubigen versichern, es sei 1753 den 3. Jul. unter Donnerschlägen vom Himmel gefallen."

Die schlackige Oberfläche scheint ebenso einen Überzug von gediegenem Eisen, wie bei dem vorigen und noch verschiedenen andern Stücken zu verraten. Da es glänzendes retrakterisches Eisenerz genannt, und also vom Magnete gezogen wird, da auch ein grünliches Gestein eingemischt ist, so verdiente genauer untersucht zu werden, ob es wirkliches Eisenerz, oder gediegen Eisen sei, und ob die grünliche Steinart mit der an der Pallasischen Masse, wo sie auch bisweilen in das Grünliche fällt, Ähnlichkeit habe. Es wäre sehr zu wünschen, dass man die Aussagen derer, die es haben wollen herabfallen sehen, ebenso gesammelt und angemerkt hätte, wie bei dem folgenden Stücke.

c) Durch die Aussagen von sieben Zeugen, worüber von dem Bischöflichen Konsistorium zu Agram, welches die Sache durch Bevollmächtigte an Ort und Stelle untersuchen lassen, eine, in jetzterwähntem Aufsätze des Hr. Stütz wörtlich abgedruckte gerichtliche Urkunde abgefasst worden, wird bestätigt: dass am 26. Mai 1751 um 6 Uhr Nachmittags sich am Himmel eine feurige Kugel gezeigt habe, die bei Hraschina in der Agramer Gespanschaft im oberen Teile von Slawonien in zwei Stücke zersprungen, und so in zwei Teilen, in Gestalt feuriger verwickelter Ketten, wobei man einen, erst schwarzen, nachher vielfarbigen Rauch bemerkt habe, mit schrecklichem Getöse und mit solcher Gewalt herabgefallen, dass die Erde wie bei einem Erdbeben davon erschüttert worden. Das eine Stück, 71 Pfund schwer, sei auf einem, 8 Tage vorher gepflügten Acker gefallen, wo es drei Klaftern tief eingedrungen sei, und eine Spalte, eine Elle weit, verursacht habe; an der Spalte habe die Erde gleichsam ausgebrannt und grünlich geschienen: das andere Stück, 16 Pfund schwer, sei auf eine Wiese, 2000 Schritt davon, gefallen, wo man ebenfalls eine Spalte, fast zwei Ellen weit, gefunden habe. Auch haben viele Leute in verschiedenen Gegenden des Königreichs, die Zerteilung der Feuerkugel, das Knallen und Krachen in der Luft, wie auch, dass etwas feuriges vom Himmel gefallen sei, gesehen und bemerkt, nur dass ihnen der Ort, wo solche Stücke niedergefallen, wegen zu großer Entfernung unbekannt war.

Beide Stücke schienen aus einerlei Materie zu bestehen. Das größere, 71 Pfund schwer, ist nebst der Urkunde an das Kaiserliche Naturalienkabinett in Wien geschickt worden, wo sich beides noch befindet. An diesem, ganz aus gediegenem Eisen bestehenden Stücke sind die Wirkungen des Feuers unverkennbar. Die Oberfläche ist voll küglicher Eindrücke, ungefähr, wie an der von Pallas gefundenen Masse, ausgenommen, dass die Eindrücke größer und weniger tief sind, und sowohl das gelbliche Mineral, das die Höhlungen der sibirischen Masse ausfüllt, als auch der Sandstein, der an der eichstädtischen vorkommt, fehlen; indem das ganze Stück derb, dicht und schwarz ist, wie gehämmertes Eisen. Hr. Stütz setzt hinzu: „die ungeschmückte Art, mit der das Ganze geschrieben ist, die Übereinstimmung der Zeugen, die gar keine Ursache hatten, über eine Lüge so ganz einig zu werden, und die Ähnlichkeit der Geschichte mit der zu Eichstädt, machten es mir wenigstens wahrscheinlich, dass wirklich etwas an der Sache sein möge. Freilich, dass in beiden Fällen das Eisen vom Himmel gefallen sein soll, mögen der Naturgeschichte Unkundige glauben, mögen wohl im Jahre 1751 selbst Deutschlands aufgeklärtere Köpfe, bei der, damals unter uns herrschenden Ungewissheit in der Naturgeschichte und der praktischen Physik geglaubt haben; aber in unsern Zeiten wäre es unverzeihlich, solche Märchen auch nur wahrscheinlich zu finden.“ Hr. Stütz sucht also diese Erscheinungen aus Blitzen zu erklären, hauptsächlich deshalb, weil aus den Versuchen von Comus (in Crells chemischen Annalen 1784.) erhellet, dass Metallkalke sich durch Elektricität reduzieren lassen. Nun verdanke ich zwar diesem einsichtsvollen Naturforscher weder die Erklärung durch einen Blitz, noch den jetzt angeführten Ausspruch, indem solche Nachrichten freilich mit allen bisher anerkannten physischen Begriffen nicht übereinzukommen schienen, und also unmöglich geglaubt werden konnten: da aber durchaneine Erklärungsart die Sache zu einer ganz natürlichen Erscheinung wird, so glaube ich doch keine dem jetzigen Zeitalter unangemessene Begriffe in der Naturkunde zu verraten, wenn ich aus Gründen, die teils angeführt sind, teils in der Folge angeführt werden sollen, behaupte, dass diese Massen wirklich als der Stoff einer Feuerkugel herabgefallen sind, und nicht durch die Wirkungen eines Blitzes entstanden sein können; dass man auch der Natur nicht widerspreche, wenn man gegenwärtige Erzählung, so wie sie in der Urkunde vorgetragen ist, wörtlich für wahr annimmt.

Herr Ober-Bergrat Ferber hat (wie Hr. Prediger Gronau in dem 9ten Bande der Schriften der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde S. 47 berichtet) ebenfalls diese Masse nebst der beiliegenden Urkunde gesehen, und geglaubt, dass sie durch einen Blitz geschmolzen sei, hat aber die Tatsachen nicht ganz so erzählt, wie sie in der Urkunde enthalten sind, denn es findet sich darinnen kein Wort von „einem der schrecklichsten Donnerwetter, das mit den fürchterlichsten Blitzen in den an sich eisenhaltigen Erdboden eingeschlagen habe u. s. w.“ Man sieht hieraus, welche Genauigkeit in Erzählung oder Wiedererzählung von Naturbegebenheiten nötig ist, um nichts

von seiner eigenen Erklärungsart in die Tatsachen hinüberzutragen.

Es sind außer diesen vom Herrn Stütz erwähnten Nachrichten von herabgefallenen Massen, noch viele andere vorhanden, von denen freilich einige der älteren, wegen der damals herrschenden Unwissenheit und Leichtgläubigkeit nicht sehr in Anschlag zu bringen sind, aber doch auch angeführt zu werden verdienen, da wegen Übereinstimmung mit den vorigen, welche unmöglich ein Werk des Zufalles sein kann, zu vermuten ist, dass dabei etwas wahres zum Grunde liegen müsse.

d) Plinius (*hist. nat. 2. 56.*) erzählt, dass in Lucanien Eisen von schwammiger Gestalt vom Himmel gefallen sei: das Eisen würde also, wenn die Erzählung wahr ist, mit den im folgenden §. zu erwähnenden Massen Ähnlichkeit gehabt haben, wo es ebenfalls von schwammiger Textur ist.

e) Avicenna erwähnt (beim Averrhoes *l. 2. Meteor. cap. 2.*) dass er einen zu Cordova in Spanien vom Himmel gefallenen schwefelhaltigen Stein gesehen habe.

f) In Spangenbergs *Chron. Saxon.* findet sich die Nachricht, dass zu Magdeburg im Jahre 998 zwei große Steine im Donnerwetter herabgefallen sind, einer in die Stadt, der andere nach der Elbe zu ins freie Feld.

g) Hieron. Cardanus, der aber freilich auch unter die leichtgläubigsten Schriftsteller gehört, erzählt (*de variet. rer. l. 14. c. 72*) dass er selbst im Jahre 1510 habe 120 Steine vom Himmel fallen gesehen, unter denen einer 120 und ein anderer 60 Pfund gewogen, sie sollen meist eisenfarbig und sehr hart gewesen sein, und nach Schwefel gerochen haben. Er bemerkt dabei, dass um 3 Uhr ein großes Feuer am Himmel zu sehen gewesen, und die Steine um 5 Uhr mit Geräusch herabgefallen sind, und wundert sich, wie eine solche Last von Steinen habe können zwei Stunden lang in der Luft erhalten werden, welches auch wohl niemand glaublich finden wird.

h) Jul. Scaliger versichert, (*de subtil. exerc. 323*) dass er selbst ein in Savoyen vom Himmel gefallenes Stück Eisen besessen habe.

i) Wolf erwähnt (*in lection. memorab. tom. 2. S. 911*) einen von Sebastian Brandt (vermutlich im *Chron. Germ. praesertim Alsatiae*, dessen ich aber nicht habe können habhaft werden) beschriebenen großen dreieckigen Stein, der im Jahre 1493 zu Ensisheim in Ober-Elsass soll vom Himmel gefallen und in der Kirche daselbst an einer Kette aufbewahrt worden sein. Muschenbroek (*essai de Physique tom. 2. §. 1557*) sagt, es sei 1630 geschehen, der Stein sei schwärzlich, ungefähr 300 Pfund schwer, und man sehe daran Spuren des Feuers. Im Jahre 1630 kann es nicht geschehen sein, weil Sebastian Brandt, der dessen gedenkt, damals längst nicht mehr lebte, und das angeführte Werk von Wolf auch schon früher erschienen war. Dass die hierbei zum Grunde liegende Naturbegebenheit sich auch nicht 1493, sondern 1492 zugetragen habe, ist daraus zu vermuten, weil nach andern Nachrichten folgendes Chronodistichon soll als Inschrift beigefügt sein:

Centenas bIs habens rVpes en saXea LIbras Enshe MII eX CoeLI VertICe Lapsa rVIt.

In dem 16ten Versuche der Breslauischen Sammlungen S. 512 513 werden folgende vier Beispiele weitläufiger angeführt:

k) Bei Miscoz in Siebenbürgen sollen 1559 fünf Steine, so groß wie ein Menschenkopf, sehr schwer, und von bleichgelber und Eisen- oder rostiger Eisenfarbe und starkem Schwefelgeruch in einem erschrecklichen Donnerwetter und einer Luftbewegung vom Himmelgefallen, und vier davon in der Schatzkammer zu Wien aufbewahrt worden sein. Aus *NicIstuhuansii hist. Hungar. l. 20. sol. 394.*

l) Am 26. Jul. 1581 Nachmittags zwischen 1 und 2 Uhr ist ein Stein in Thüringen mit einem Donnerschlage, davon die Erde bebte, wobei eine kleine lichte Wolke bei sonst heiterem Himmel zu sehen gewesen, herabgefallen, 39 Pfund schwer, von blau und bräunlicher Farbe; er hat mit einem Steine Funken, wie Stahl, gegeben (muss also wirklich Stahl oder sehr hartes Eisen gewesen sein), hat 1,25 Ellen tief in die Erde geschlagen, dass die Erde zwei Mann hoch in die Höhe gesprungen, und ist so heiß gewesen, dass ihn niemand anrühren können. Er soll sein nach Dresden gebracht worden. Aus Joh. Binhards Thüring. Chronik, S. 193.

m) Zwischen Sagan und dem Dorfe Dubrov in Schlesien fiel am 6. März 1636 früh um 6 Uhr ein großer Stein bei hellem Himmel aus der Luft mit großem Krachen; er war inwendig wie Erz anzusehen, ließ sich leicht zerreiben, war auswendig mit einer Schaal überzogen, und schien vom Feuer etwas angebrannt. Aus Lucas Schlesischer Chronik S. 2228.

n) Am 16. März 1698 soll in der Gemeine Waltring im Berner Gebiete ein schwarzer Stein mit vielem Getöse herab gefallen, und auf die Bibliothek zu Bern mit beigefügter Nachricht geschickt worden sein. Aus Scheuchzers Naturgeschichte des Schweizerlandes P. 2. *ad ann. 1706, p. 75.*

Aus den angegebenen Umständen ist aber nicht mit Gewissheit zu schließen, dass der gefundene und überschickte Stein wirklich der nämliche gewesen, mit welchem sich die Naturbegebenheit zugetragen.

o) Im 31. Versuche der Breslauer Sammlungen S. 44 findet sich eine Nachricht von D. Rost, dass am 22. Jun. 1723, Nachmittags um 2 Uhr, in der Gegend von Pleskowicz, etliche Meilen von Reichstadt in Böhmen, bei sonst hellem Himmel eine kleine Wolke gesehen werden sei, wobei mit starkem Krachen ohne bemerktem Blitz an einem Orte 25, an einem andern auf 8 große und kleine Steine herabgefallen wären, die auswendig schwarz, inwendig wie Erz ausgesehen, und stark nach Schwefel gerochen hätten.

p) Einen zu Aldoreto im Sommer 1766 herabgefallenen Stein erwähnt Vassalli ganz kurz in den angeführten *lettere fisico-meteorologiche S. 120.* Über die Art, wie Beccaria, der die beobachteten Umstände von Fogliani, Bischofe zu Modena mitgeteilt erhalten, diese Naturbegebenheit in der

Nachschrift zu einem Briefe an Franklin *de electricitate vindice* zu erklären gesucht hat, werde ich zu Ende des 15ten §. noch einiges sagen.

q) Die neueste sehr merkwürdige Nachricht von drei mit einem Donner herabgefallenen Massen, welche der Pariser Akademie der Wissenschaften im Jahre 1769 aus sehr voneinander entfernten Gegenden in Maine, Artois und Cotentin überschickt wurden, findet sich in der *Histoire de l'Academie des sciences 1769. S. 20.* Die beobachteten Umstände sind bei allen dreien die nämlichen gewesen, es wird aber weiter nichts davon erwähnt, als dass man dabei auch ein Zischen gehört, und die Massen heiß angetroffen habe. Alle drei waren einander ganz ähnlich, von der nämlichen Farbe und ziemlich von dem nämlichen Korn, man konnte kleine metallische und kiesige Teile unterscheiden, auswendig waren sie mit einer harten eisenartigen Rinde überzogen. Bei chemischer Untersuchung, die aber, so wie die ganzen gegebenen Nachrichten hätte genauer sein können, fand man, dass sie Eisen und Schwefel enteilten. Die Akademie der Wissenschaften hat hierbei geäußert, sie sei zwar sehr davon entfernt, aus der Beschaffenheit der Massen zu schließen, dass sie durch einen Blitz sollten dahin geworfen sein, halte aber doch die Übereinstimmung der an drei so entfernten Orten beobachteten Tatsachen, und die völlige Ähnlichkeit der Massen und der Kennzeichen, wodurch sie sich von andern Mineralien unterscheiden, für hinlängliche Bewegungsgründe, um die Beobachtung bekannt zu machen, und andere Naturforscher zu Mitteilung weiterer Bemerkungen über diesen Gegenstand einzuladen.

Sehr merkwürdig ist die Übereinstimmung der bisher erwähnten Massen bei der Übereinstimmung der Nachrichten. Alle diese Massen, soweit sie untersucht sind, enthalten Eisen, entweder allein, oder mit Schwefel oder einigen Steinteilen vermischt; auch bei denen, die nicht weiter untersucht sind, lassen die angegebenen Umstände, z. B. das Ansehen und die Schwere, das nämliche vermuten. Die meisten sind mit einer Eisenrinde überzogen. Bei keiner einzigen Nachricht wird eines vorhanden gewesenen Gewitters gedacht, oder sonst etwas erwähnt, was nicht besser aus einer Feuerkugel, als aus einem Blitze sich erklären ließe.

Noch zwei Beobachtungen muss ich anführen, die vielleicht hierher gehören könnten, ob ich gleich solches nicht so bestimmt behaupten mag. Herr Bergrat D. Buchholz in Weimar beschreibt im 4ten Stücke des Naturforschers S. 227 *zc.* eine schwarze löcheriche glänzende Schlacke, hin und wieder mit ockerartigen Stellen, welche er vom Hofrath Walch in Jena, und dieser vom Pastor Klein in Preßburg erhalten hatte, nebst der Nachricht, dass am 6. Sept. 1771 Abends um 8 Uhr in der Neutraer Gespanschaft 11 Meilen von Preßburg, ein auf freiem Felde befindlicher großer Heuhaufen durch einen Blitz entzündet worden, und verbrannt sei; das Feuer habe 8 Tage gedauert, an der Brandstätte haben sich eine Menge solcher Schlacken gefunden. Die Schlacke scheint bei chemischer Untersuchung eine durch

Feuer geschmolzene eisenschüssige Tonerde zu sein, es zeigte sich keine Spur, dass aus dem Gewächsreiche etwas daran befindlich gewesen sei. Hr. Buchholz glaubt, es müsse etwa ein fremder Körper von ungefähr in das Heu gekommen, oder der Boden, worauf der Heuschober gestanden, durch die Hitze sein geschmolzen worden. Sollte aber der Brand nicht durch einen Blitz, sondern, wie am 11. Nov. 1761, durch Stücke einer zersprungenen Feuerkugel sein verursacht worden, so wäre das Dasein fremder schlackenartiger Massen auf der Brandstätte sehr natürlich. Es möchten auch wohl, wenn der Himmel mit Wolken bedeckt ist, die Erscheinungen bei einer Feuerkugel wegen des dem Blitze ziemlich ähnlichen Lichtes und des Donnerähnlichen Getöses bei dem Zerspringen nicht leicht von einem Blitze können unterschieden werden. Eine ähnliche Beobachtung, wo man auch auf der Brandstätte eines durch den Blitz (oder vielleicht auch auf die vorhererwähnte Art) entzündeten Heuhausens eine große Menge harter, dunkelgrauer, kalkartiger Schlacken gefunden, aber solche nicht weiter untersucht hat, findet sich in *Nov. Act. Ac. Nat. Cur. tom. 3. obs. 51. p. 221.* Es könnten vielleicht bei dieser zweiten Beobachtung die Schlacken bloß aus der Asche selbst entstanden sein, aber bei der ersteren scheinen die Bestandteile einen andern Ursprung, und besonders die ockerartigen Stellen und der mehrere Eisengehalt, als man in der Pflanzenasche antrifft, einige Ähnlichkeit mit den vorigen zu verraten.

9 Nachrichten von der Pallasischen und einigen ähnlichen wahrscheinlich auf gleiche Art entstandenen Massen.

a) Die vom Herrn Collegienrat und Ritter Pallas in Sibirien gefundene und im dritten Bande seiner Reisen S. 311 *zc.* beschriebene Eisenmasse ist ebenso, wie die beiden folgenden den im vorigen §. erwähnten Massen in vieler Rücksicht so ähnlich, dass sich wohl schon daraus mit allem Rechte auf eine gleiche Entstehung schließen lässt. Es wird solches auch durch den von Pallas angegebenen Umstand, dass die Tataren diese Masse als ein vom Himmel gefallenes Heiligtum angesehen haben, sehr begünstigt. Man würde der Natur weit mehr Gewalt antun, wenn man die Übereinstimmung der Nachrichten bei der Ähnliche über Massen als etwas zufälliges ansehen wollte, als wenn man annimmt, dass diese Tradition durch eine den vorigen Beispielen ähnliche Erscheinung sei veranlasst worden; besonders da noch so manche andere Gründe einen solchen Ursprung vermuten lassen. Die Masse ward gefunden zwischen Krasnojarsk und Abakansk im hohen Schiefergebirge ganz oben auf dem Rücken am Tage liegend. Sie wog 1600 Pfund, hatte eine ganz unregelmäßige etwas niedergedrückte Gestalt, wie ein rauer Pflasterstein, war äußerlich mit einer eisensteinartigen Rinde umgeben, das Innere war ein geschmeidiges, rotbrüchiges, wie ein grober Seeschwamm löcheriches Eisen, dessen Zwischenräume mit einem spröden, harten, bernsteingelben Glase (Olivin) ausgefüllt waren. Die Textur und das Glas zeigte sich durch die ganze Masse einförmig, und ohne Spur von Schlacken oder künstlichem Feuer.

b) Don Rubin de Colis fand im südlichen Amerika in der Provinz Chaco in der Jurisdiktion von St. Iago del Estero bei Otumpa, in einer Gegend, wo 100 Meilen umher keine Eisenbrüche, keine Berge, ja nicht einmal Steine anzutreffen sind, eine aus dem freideartigen Boden mit der Oberfläche hervorragende Masse, ungefähr 300 Quintale oder Zentner schwer, von dem geschmeidigsten und reinsten Eisen. Die äußere Oberfläche war dicht, und hatte oben viele Eindrücke, das Innere war voll Höhlungen, unterwärts war eine 4 bis 6 Zoll dicke Rinde von Eisenocker, aber weiter in der Erde keine Spur von Eisen anzutreffen. Die ganze Gegend ist unbewohnbar, aus Mangel an Wasser. In den dasigen unermesslichen Wäldern soll sich noch ein dergleichen Stück von baumförmiger Gestalt befinden. Ein Aufsatz darüber von Rubin de Celis befindet sich ganz oder im Auszuge in *Phil. transact. Vol. 78. P. 1. p. 57*; in Voigts Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte 6. B. 1. St. S. 60. n. 6; in Grens Journal der Physik 1. B. 1. St. S. 68; in den *Annales de Chimie T. 5. p. 149*, und im 11ten Stucke von Crells chemischen Annalen 1792.

c) In dem 7ten Bande der Berliner Sammlungen S. 523, wie auch im 36sten Stücke des Wittenbergischen Wochenblattes 1773 wird eine Eisen-

oder Stahlmasse erwähnt, die der Sächsische Hofrat und Leibmedicus Löber zu Aken (im Magdeburgischen) unter dem Pflaster der Stadt entdeckte und ausgraben ließ. Einige Stücke davon ließ er abschlagen und schmieden, da sie sich denn wie der beste englische Stahl härten und polieren ließen. Die ganze Masse war 15000 bis 17000 Pfund schwer, und mit einer Rinde einen halben bis einen ganzen Zoll dick umgeben. Zwei kleine Stücke davon nebst einem geschmiedeten und polierten gab er dem Hofmedicus D. Kretschmar in Dresden, dessen Mineraliensammlung die Universität zu Wittenberg erhalten hat, wo ich sie nebst beigeschriebener Nachricht angetroffen habe. Die zwei Stücke haben so wie die Sibirische Masse eine schwammige oder ästige Textur, aber ohne Beimischung eines andern Minerals, ihre Geschmeidigkeit ist an den Stellen, wo der Meißel eingedrungen, sehr sichtbar. Das geschmiedete Stück zeigt eine sehr gute Politur an den Stellen, wo es nicht gerostet ist. Es wäre zu wünschen, dass man erfahren könnte, wo die ganze große Masse mag hingekommen sein, um, wenn sie noch vorhanden ist, sie noch genauer untersuchen zu können.

d) Einige von den Stücken geschmolzenen Eisens mit allerlei Schlacken und Steinarten, welche Herr Factor Nauwerk (s. Crells Beiträge zu den chemischen Annalen 1. B. 2. St. S. 86.) in Frankreich und Deutschland an verschiedenen Orten, besonders auf einzelnen Bergen gefunden hat, die auch offenbare Kennzeichen einer Veränderung durch Feuer verraten, möchten wohl auch können hierher gerechnet werden. Selbst wenn er an ihnen Überbleibsel von Holzkohlen gefunden hat, würde dieses, wenn andere Umstände einen solchen Ursprung verraten, nicht das Gegenteil dartun, indem benachbarte Holzstücke durch die herabgefallene geschmolzene Masse können verkohlt sein. Der Umstand, dass dergleichen Massen meist auf einzelnen Bergen sind gefunden worden, ist übrigens meiner Theorie sehr günstig, denn ein einzelner Berg stellt einer in sehr schiefer und bisweilen beinahe horizontaler Richtung herabfallenden Masse mehr Fläche entgegen, als eine ebenso große horizontale Ebene; es ist also daselbst mehrere Wahrscheinlichkeit des Niederfallens vorhanden. Auch kann dasselbe auf einem solchen Berge eher Statt finden, als auf einem, der durch andere benachbarte gedeckt ist. Es kann auch in einen felsigen Boden eine solche Masse entweder gar nicht, oder weniger tief eindringen, als in den mehrenteils weniger festen Boden in einer Ebene; sie muss also daselbst auch leichter zu finden sein.

10 Die Sibirische und ähnliche Eisenmassen sind nicht auf nassem Wegt entstanden.

Dass es auf nassem Wege entstandenes gediegen Eisen gebe, oder wenigstens geben könne, ist wohl nicht zu leugnen; die bei Groß Kamsdorf und bei Steinbach gefundenen Stufen können vielleicht einen solchen Ursprung haben, und der Grund, warum man es so selten findet, liegt unstreitig in der leichten Auflösbarkeit des Eisens in der überall so häufig anzutreffenden Vitriol- und Luftsäure. Von der Sibirischen Masse und den ihr ähnlichen lässt sich aber eine solche Entstehung nicht behaupten,

a) weil aus der unten mehr konvexen und oben mehr flachen oder niedergedrückten Oberfläche, der äußern harten und mit küglichen Eindrücken überall versehenen Rinde, nebst der inneren schwammigen und ästigen Textur und überhaupt aus dem ganzen Ansehen zu schließen ist, dass die Masse geschmolzen und die Oberfläche eher erkaltet und verhärtet sei, als die inneren Teile. Bei der Sibirischen Masse sieht man auch die Wirkungen des Feuers an der allem Ansehen nach verglaseten Steinart, womit die Höhlungen des Eisens ausgefüllt sind. Diese Beschaffenheit der Masse würde allein schon hinlänglich sein, um eine Entstehung durch Feuer anzunehmen, wie solches auch vom Hrn. Geh. Oberfinanzrat Gerhard (in den Anmerkungen zu Jars metallurgischen Reisen 2. B. S. 618) von Torbern Bergmann (*opusc. tom. 2. p. 432*) und von verschiedenen andern Naturforschern anerkannt wird.

b) Weil diese Massen mit den übrigen §. 8. erwähnten Massen, wo man doch wohl eine Einwirkung des Feuers oder der Elektrizität (wenn man es auch für einen Blitz halten will) zugeben wird, so in Ansehung ihrer äußern und inneren Beschaffenheit übereinkommen, dass sie wohl einerlei Ursprung haben müssen.

c) Weil die Sibirische, die Südamerikanische und die Akensche Masse, ebenso, wie die im 8ten §. erwähnten, nur einzeln als Geschiebe, und nicht tief in der Erde, sondern nur auf oder nahe an deren Oberfläche und ohne Verbindung mit dem Saalbande eines Flötz- oder Ganggesteins sind angetroffen worden, auch sich in den Gegenden, wo die zwei letzteren gefunden worden, sonst keine Eisenanbrüche zeigen. Bei dem Orte, wo Pallas die Eisenmasse fand, ist zwar 100 Schritte davon ein Anbruch eines magnetischen Eisenerzes, die Masse selbst aber lag höher, ganz oben auf einem Schiefergebirge. Wenn diese Lokalumstände gleich für sich nichts erweisen, so tragen sie doch in Verbindung mit den vorigen Gründen einiges dazu bei, um eine Entstehung auf nassem Wege höchst unwahrscheinlich zu machen.

11 Sie sind nicht durch Kunst geschmolzen.

a) Die auffallende Ähnlichkeit mit den im 8ten §. erwähnten Massen lehrt das Gegenteil.

b) Bei der Sibirischen Masse sieht man es aus den von Pallas angegebenen Lokalumständen. Die alten Bergleute in Sibirien, von deren Arbeiten man Spuren findet, scheinen gar nicht auf Eisen gearbeitet zu haben, da auch ihre schneidenden Werkzeuge aus Kupfer und Glockenmetall bestanden. Die Schlacken sind Rohsteinschlacken von Kupferkiesen. Sollten ja Eisenschlacken gefunden werden, so waren ihre Heerde so unvollkommen, dass sie keine Masse von etlichen Pud, geschweige denn von mehr als 40 Pud, wozu schon ein beträchtlicher hoher Ofen erfordert würde, haben schmelzen können. Auch, wenn es möglich wäre, lässt sich kein Grund angeben, warum eine wegen beigemischter Steinart zu Schmiedearbeiten so untaugliche Masse von so vielem Gewicht aus einem Gebirge, wo man sie geschmolzen, auf einen steilen Berg wäre gebracht worden, wo keine Spuren von Arbeiten oder Schmelzungen in der Nähe sind. Bei der Südamerikanischen und der Akenschen Masse, welche die Sibirische an Gewicht mehrere mal übertreffen, ist eine Schmelzung durch Kunst noch weniger denkbar. Auch lässt sich nicht begreifen, warum man die Südamerikanische Masse in eine unbewohnbare Gegend sollte fortgeschafft, und die Akensche unbenutzt haben liegen lassen.

c) Wäre die Sibirische Masse durch Kunst geschmolzen, so würde die beigemischte Steinart nicht so gleichförmig verteilt und nicht so durchsichtig sein, da die Schlacken aus metallurgischem Feuer meist schwarz und undurchsichtig sind.

d) Das Eisen an der Sibirischen Masse, wie auch die Steinart widerstehen ohne andern Zusatz der Schmelzung so sehr, dass nach den Mayerschen Versuchen (im dritten Bande der Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde S. 385) bei dem stärksten Feuer nur der den Tiegel unmittelbar berührende Teil verglasete, und mit ihm zusammenhing, aber schlechterdings keine gänzliche Schmelzung zu bewirken war.

e) Ein Hauptgrund liegt in der Geschmeidigkeit des Eisens. Alles Guss- oder Roheisen ist bekanntermaßen spröde, und erhält seine Geschmeidigkeit erst durch Bearbeitung unter dem Hammer, wodurch es aber ebenso unschmelzbar wird, wie das Pallasische Eisen. Dieses ist aber ein sehr geschmeidiges rotbrüchiges Eisen, das sich kalt und bei mäßiger Wärme sehr gut schmieden lässt, und so, wie jedes andere geschmeidige Eisen, nicht anders, als durch mehrere Versetzung mit Brennbaren geschmolzen werden kann, wodurch es aber zu sprödem Gusseisen wird, das weder kalt noch rotglühend sich hämmern lässt. Die nämliche Geschmeidigkeit findet sich auch an der Südamerikanischen und Akenschen Masse, (§. 9. *b. c.*) wie auch an der Eichstädtischen und Agramschen (§. 8. *a. c.*)

Diese beiden letzteren Umstände scheinen zwar überhaupt dem Ursprunge solcher Massen durch eine Schmelzung zu widersprechen: da aber alle Umstände eine Einwirkung des Feuers zu erkennen geben, so lässt sich vermuten, dass die Natur eine solche durch gewöhnliches Feuer unmögliche Schmelzung, mit Beibehaltung der Geschmeidigkeit durch ein noch weit stärkeres Feuer, als die Kunst hervorzubringen vermag, und wahrscheinlich durch Beihilfe der Elektrizität müsse bewirkt haben. Die Möglichkeit einer solchen Schmelzung sieht man offenbar an der Eichstädtischen Masse (§. 8. *a.*), welche mit einer geschmeidigen und hammerbaren Eisenrinde umflossen ist.

12 Sie sind nicht durch den Brand eines Waldes oder Steinkohlenflözes geschmolzen.

Außer den im vorigen §. *a, c, d, e* angeführten Gründen, nämlich der Übereinkunft mit den im 8ten §. angeführten Massen, der gleichförmigen Mischung und Durchsichtigkeit der Steinart, der Unschmelzbarkeit des Eisens und der Steinart, und der Geschmeidigkeit des Eisens, welche der Entstehung durch einen Wald- oder Steinkohlenbrand ebenso sehr, als der künstlichen Schmelzung widersprechen, wird diese Meinung schon dadurch sehr unwahrscheinlich, weil diese Massen an Orten sind gefunden worden, wo unmöglich in einem engen Raume so viele Eisenteile haben beisammen sein können, als zu so großen Massen erfordert würden. So fand sich die Sibirische Masse nicht da, wo in einiger Entfernung die Eisenanbrüche sind, sondern oben auf dem Schiefergebirge; die Südamerikanische in einem Kreideboden, wo weit umher keine Eisenanbrüche, ja nicht einmal Berge oder Steine anzutreffen sind, und zu Aken möchten sich auch wohl nirgends so viele Eisenteile beisammen antreffen lassen. Hätte ein Wald- oder Steinkohlenbrand das Eisen aus seinen Erzen geschmolzen, so müsste man auch aller Wahrscheinlichkeit nach nicht nur eine so große Masse, sondern auch in der Nähe mehrere kleinere geschmolzene oder verschlackte Stücke gefunden haben, wovon aber nichts bemerkt worden ist.

13 Sie sind nicht vulkanischen Ursprungs.

a) Wegen ihrer Ähnlichkeit mit den übrigen §. 8. erwähnten Massen.

b) An der Sibirischen Masse ist die Steinart mit dem Eisen nicht verschlackt, welches von einer vulkanischen Schmelzung noch mehr, als von einer jeden andern zu erwarten wäre, sondern ziemlich durchsichtig, und mit dem Eisen sehr gleichförmig gemischt.

c) Die Unschmelzbarkeit des Eisens und der Steinart möchte wohl durch vulkanisches Feuer eben so wenig können überwunden werden, als durch das stärkste künstliche Feuer.

d) Die außerordentliche Geschmeidigkeit des Eisens würde bei einer vulkanischen Schmelzung noch weniger Statt finden können, als bei einer jeden andern, weil das Eisen wohl nicht ohne Verunreinigung mit vielen fremden Teilen bleiben könnte.

e) Man trifte an den Orten, wo sie gefunden worden, keine Vulkane an, am wenigsten in einer solchen Nähe, dass eine so große und schwere Masse an den Ort, wo man sie gefunden, könnte hingeworfen sein.

f) Man findet bei Vulkanen keine ähnlichen Produkte.

g) Wo eine so große Masse durch einen Vulkan wäre hingeworfen worden, müssten sich doch auch viele kleinere ihr ähnliche in der Nähe befinden, man hat aber keine angetroffen.

14 Sie sind nicht durch einen Blitz geschmolzen.

Die Erklärungsart durch die Wirkungen eines Blitzes war meines Erachtens unter den bisherigen die, welche der Natur am wenigsten zu widersprechen schien. Die im 8ten §. erwähnten Erzählungen, deren Richtigkeit sich wegen ihrer Übereinstimmung wohl nicht ableugnen lässt schienen sich ebenfalls schlechterdings nicht anders erklären zu lassen. Auch wird diese Meinung sowohl dadurch, dass Metalle sich nach den Versuchen von Comus (in Crells Beiträgen zu den chemischen Annalen 1784) durch den elektrischen Funken reduzieren lassen, als auch durch den meines Wissens noch von niemanden aus diesem Gesichtspunkte betrachteten Umstand begünstigt, dass zwar alles eine Schmelzung verrät, aber keine durch gewöhnliches natürliches oder künstliches Feuer, weil dieses weder das geschmeidige Eisen, noch den in der Sibirischen Masse enthaltenen Olivin ohne Zusatz zu schmelzen vermag, sondern höchstwahrscheinlich durch Beihilfe der Elektricität, die allenfalls auch manche durch gewöhnliches Feuer nicht für sich schmelzbare Dinge zu schmelzen im Stande ist, wie z. B. ein solches von Withering beobachtetes Beispiel von Quarz, der durch einen Blitz geschmolzen, in den *Phil. transact. Vol. 80. p. 2.* und in Voigts Magazin 7. B. 4. St. S. 32, wie auch im 12ten Hefte von Grens Journal der Physik zu finden ist. Bei alle dem aber ist diese Entstehungsart ebenso unwahrscheinlich, als die vorigen, aus Gründen, die man, weil ich nicht gern das nämliche wiederholen mag, im künftigen §. antreffen wird.

15 Gründe für den angegebenen gleichen Ursprung der §. 8 und 9 erwähnten Massen.

1) Aus der Übereinstimmung der gefundenen Massen mit den Erscheinungen an Feuerkugeln.

a) Da Feuerkugeln, wie ich §. 2-5 glaube gezeigt zu haben, aus dichten und schweren Grundstoffen bestehen, die bei der äußerst schnellen Bewegung durch Reibung in der Atmosphäre elektrisch worden und in Gluth geraten, dadurch geschmolzen, und von elastischen durch die Hitze entwickelten Flüssigkeiten zu einem sehr großen Umfange bis zum Zerspringen ausgedehnt worden, so folgt daraus: dass da, wo Stücke einer zersprungenen Feuerkugel niedergefallen sind, auch Materien müssen gefunden werden, die mit allen diesen Eigenschaften übereinkommen. Das Eisen, als der Hauptbestandteil der bisher gefundenen Massen hat alle diese Eigenschaften in vorzüglich hohem Grade. Die Schwere und Zähigkeit des Grundstoffes der Feuerkugeln, welche sehr beträchtlich sein muss, da sie bei der größten möglichen Ausdehnung doch Konsistenz genug übrig behalten, um eine so äußerst schnelle Bewegung durch einen so weiten Raum ohne Zerstreuung ihrer Masse und ohne Hinderung durch den Widerstand der Luft fortzusetzen, kommt mit geschmolzenem Eisen sehr wohl überein; das blendend weiße Licht wird von manchen Beobachtern mit dem Lichte des schmelzenden Eisens verglichen; das Brennen, Rauchen und Funkenauswerfen bemerkt man auch bei dem Eisen (am leichtesten bei der Verbrennung in der Lebensluft); von der Ausdehnung durch elastische Flüssigkeiten, welche durch die Hitze entwickelt worden, und von der nachherigen Zusammenziehung bei dem Erkalten zeigen sich noch Spuren in der inneren schwammigen Beschaffenheit der gefundenen Eisenmassen, und in den küglichen Eindrücken der äußern harten Rinde, welche letztere vermuten lassen, dass an diesen Stellen Blasen vorhanden gewesen, die bei dem Erkalten eingesunken sind. Dass man an verschiedenen Massen eine Beimischung von Schwefel angetroffen hat, stimmt auch sehr wohl mit allen Erscheinungen an Feuerkugeln überein, besonders mit der Leichtigkeit des Brennens einer sehr dünnen und unreinen Luft; indem, wie bekannt, Schwefel unter der Luftpumpe in einer so verdünnten Luft brennt, wo kein anderer Körper mehr brennen kenn. Bei denen Massen, wo man keinen Schwefel gefunden hat, könnte er wohl durch das Brennen in Dämpfen davon gegangen sein, wie man denn auch bisweilen einige Zeit nach der Erscheinung einer Feuerkugel einen starken Schwefelgeruch verspürt haben will. Es möchte wohl auch die Rotbrüchigkeit des Eisens an der Sibirischen Masse von einem beigemischten kleinen Überreste des Schwefels herrühren, welches auch wohl die Ursache der Leichtigkeit des Rostens an dieser und an der Akenschen Masse sein mag.

b) Die ganze Beschaffenheit der Massen verrät eine Schmelzung. Diese kann aber nicht durch gewöhnliches natürliches oder künstliches Feuer

für sich gegangen sein, aus allen den vom 11ten bis 13ten §. angeführten Gründen, und besonders deswegen, weil ein so geschmeidiges Eisen für sich durch ein solches Feuer nicht schmelzbar ist, und wenn es mit Zusatz von Brennbarem geschmolzen wird, seine Geschmeidigkeit verliert, und gewöhnlichem Roheisen ähnlich wird. Der Olivin in der Sibirischen Masse ist für sich in gewöhnlichem Feuer eben so wenig schmelzbar. Es muss also das Feuer weit stärker gewesen sein, als es durch die gewöhnlichen natürlichen und künstlichen Mittel hervorgebracht werden kann, oder es muss die Schmelzung durch eine äußerst starke Elektricität sein bewirkt worden, oder wahrscheinlich haben beide Umstände zugleich Statt gefunden. Es lassen sich also keine weitere mögliche Entstehungsarten angeben, als durch einen Blitz oder durch eine Feuerkugel. Ein Blitz kann aber auch wohl nicht eine solche Schmelzung bewirkt haben, denn außer den übrigen Gründen, welche dieser Entstehungsart widersprechen, hat man meines Wissens kein Beispiel, dass ein Blitz eine nur einigermaßen beträchtliche Metallmasse anders, als nur ein wenig an den Kanten angeschmolzen habe, so dass die Möglichkeit einer vollkommenen Schmelzung einer so schwerflüssigen Masse von 1600 Pfund, von 300 Zentnern und von 15000 bis 17000 Pfund durch einen Blitz noch weniger zu vermuten ist. Es bleibt also nichts anders übrig, als der durch noch so manche andere Gründe bestätigte Ursprung durch Niederfallen der Masse einer Feuerkugel, bei welcher sich eine solche Schmelzung weit eher, als auf irgendeine andere Art denken lässt. Denn aus den Beobachtungen an Feuerkugeln ist zu ersehen, dass ihre Bewegung meist so schnell ist, dass sie der Geschwindigkeit des Laufes der Erde oder anderer Weltkörper völlig gleich kommt, und eine Kanonenkugel wohl 100 mal an Geschwindigkeit übertrifft; durch diese so schnelle Bewegung muss die Masse wegen der Reibung in der Atmosphäre notwendig so erhitzt werden, und einen so hohen Grad von Elektricität annehmen, dass die Wirkungen eines andern natürlichen und künstlichen Feuers, so wie auch die Wirkungen eines Blitzes dagegen ziemlich unbeträchtlich sein möchten.

2) Aus den vorhandenen Nachrichten von herabgefallenen Massen.

Dass bei der Ähnlichkeit der oben erwähnten Massen auch die Nachrichten in Ansehung des Herabfallens einander so ähnlich sind, dieses kann unmöglich als ein bloßer Zufall angesehen werden, und gibt den Erzählungen Glaubwürdigkeit. Es sind auch besonders in der §. 8. *c* erwähnten Agramer Urkunde die Tatsachen auf eine so ungekünstelte Art dargestellt, und die Aussagen der Zeugen, bei denen man eben so wenig, wie bei dem Bischöflichen Konsistorium zu Agram, eine absichtliche Täuschung zu vermuten Ursache hat, stimmen sowohl unter sich, als auch mit den übrigen im 8ten §. angeführten Nachrichten so überein, dass man sie allerdings glaubwürdig finden muss, sobald sie sich auf eine der Vernunft nicht widersprechende Art erklären lassen. Am auffallendsten ist diese Übereinstimmung bei den aus drei voneinander entfernten Gegenden der Pariser Akademie der Wissenschaften durch ihre Korrespondenten überschickten Massen und Nachrichten, wo

doch wohl eben so wenig eine vorsätzliche Täuschung zu vermuten ist. Bei dieser Voraussetzung kommt es also hauptsächlich auf die Frage an: ob bei den erzählten Wahrnehmungen ein Blitz, oder ob ein Herabfallen der Stücke einer zersprungenen Feuerkugel zum Grunde gelegen habe? Folgende Umstände widersprechen der Erklärungsart durch einen Blitz, stimmen aber alle mit dem, was man sonst an Feuerkugeln beobachtet hat, so überein, dass man, ohne etwas ungereimtes zu behaupten, die meisten dieser Erzählungen wörtlich für wahr annehmen kann.

a) In der Agramer Urkunde (§. 8. *c*) wird erwähnt, dass viele Leute in verschiedenen Gegenden des Königreichs die Zerteilung der Feuerkugel, das Knallen und Krachen in der Luft, wie auch, dass etwas feuriges vom Himmel gefallen sei, gesehen und bemerkt haben, so dass die meisten darum, als um eine allbekannte Sache wussten, nur dass ihnen der Ort, in welchem diese Stücke niedergefallen, wegen zu großer Entfernung unbekannt war. Hieraus lässt sich vermuten, dass es schlechterdings kein Blitz, sondern eine Feuerkugel müsse gewesen sein. Ein Blitz würde zu einer Jahreszeit, da Gewitter nichts ungewöhnliches sind, und noch dazu am Tage, nicht in verschiedenen Gegenden des Königreichs sein beobachtet worden, und überall Aufsehen erregt haben, und noch weniger würde man ihn in einer großen Entfernung als ein Herabfallen einer feurigen Masse bemerkt, oder den Donner als ein Knallen und Krachen in der Luft gehört, und solches als eine landkundige Sache angesehen haben. Dieser einzige Umstand ist wohl schon hinlänglich, um daraus zu beurteilen, dass es kein Blitz, sondern eine ungewöhnliche Naturerscheinung gewesen sei, und dass sich solche in weit höheren Regionen, als da, wo Gewitter sich befinden können, zugetragen haben müsse.

b) Weder in der Agramer Urkunde, noch in irgend einer andern Nachricht wird das mindeste von einem Gewitter, oder von mehreren Blitzen erwähnt. In einigen wird bemerkt, dass der Himmel ganz heiter, und nur ein kleines lichtes Wölkchen (unstreitig die Feuerkugel) zu sehen gewesen sei. Auch schon daraus, dass in andern Erzählungen gesagt wird, es sei vom Himmel oder aus der Luft gefallen, ist zu vermuten, dass der Himmel nicht mit Wolken bedeckt gewesen sei, denn in diesem Falle würden Leute, die der Naturlehre unkundig sind, wie die meisten waren, welche diese Erscheinungen sahen, eher gesagt haben, es sei aus den Wolken gefallen. Bei der Eichstädtischen Masse (§. 8. *a*) ist auch schon deswegen nicht wahrscheinlich, dass ein Gewitter vorhanden gewesen, weil es im Winter geschah, da die Erde über einen Fuß hoch mit Schnee bedeckt war, und al so die Atmosphäre von Dünsten sehr gereinigt sein müsste.

c) Bei der Gleichförmigkeit der Massen ist es höchst unwahrscheinlich, dass an allen den Orten, wo man dergleichen gefunden, nur einerlei schmelzbare Teile sollten vorhanden gewesen, und vom Blitze auf einerlei Art verändert worden sein, da man überdieses noch nie an Orten, wo ein Blitz

eingeschlagen, ähnliche Massen, sondern allenfalls nur verschlackte erdige Teile und dergl. gefunden hat.

d) Die Erscheinungen, welche man zu Agram beobachtet hat, sind von denen, die man bei einem Blitze sieht, verschieden, aber ganz so beschaffen, dass sie mit den Erscheinungen bei einer Feuerkugel übereinkommen. Man hat bemerkt, dass die zwei Stücke der zersprungenen Feuerkugel in Gestalt feuriger ineinander verschlungener Ketten niedergefallen sind, und ungefähr in der nämlichen Gestalt müsste auch eine aus der Höhe schnell herabfallende geschmolzene durch Dämpfe aufgeblähte Masse gesehen werden. Einen Rauch am Himmel, wie man zu gleicher Zeit sähe, bemerkt man auch sonst bisweilen bei Feuerkugeln, nie aber bei einem Blitze. Dass der Rauch erst schwärzlich, nachher vielfarbig erschien, lässt auch vermuten, dass heitre Witterung zu der Zeit dieser Naturerscheinung gewesen, und dieses Farbenspiel wahrscheinlich durch das Sonnenlicht verursacht worden sei, und bestätigt also das, was ich vorher bei *b.* behauptete. Dass man auch erst einen bestiegen Knall bei dem Zerspringen der Feuerkugel, ein Getöse bei dem Herabfallen, und den stärksten Knall nebst einer Erderschütterung in dem Augenblicke, da die herab fallende Masse die Erde berührte, wahrgenommen hat, stimmt auch besser mit den Erscheinungen bei einer Feuerkugel, als mit einem Donner überein.

3) Aus den Lokalumständen, unter welchen man dergleichen Massen gefunden.

a) Es lässt sich nicht begreifen, wie auf dem hohen Schiefergebirge, wo die Sibirische Masse in ziemlicher Entfernung von dem Eisenanbruche gefunden ward, in dem Kreideboden der weiten Südamerikanischen Ebene, wo 100 Meilen umher keine Eisenanbrüche, ja nicht einmal Steine anzutreffen sind, und zu Aken, wo meines Wissens auch keine Eisenanbrüche sind, in einem engen Raume so viele Eisenteile könnten beisammen gewesen sein, als zu Messen von 1600 Pfunden, von 300 Zentnern und von 15000 bis 17000 Pfunden erfordert würden. Dieser Umstand gibt zu erkennen, dass diese Massen eben so wenig durch einen Blitz, als durch einen Wald oder Steinkohlenbrand an Ort und Stelle können geschmolzen sein.

b) Man hat diese Massen zu Tage ausstehend gefunden, und nicht etwa in einiger Tiefe, wo allenfalls eher ein solches Zusammenfließen von Eisenteilen, die durch einen Blitz geschmolzen worden, sich denken ließe.

Beide jetzt erwähnte Umstände kommen mit dem Ursprunge durch das Herabfallen einer Feuerkugel sehr wohl überein, indem *a)* ein vor dem Zerspringen wohl auf mehr als 500 Klaftern im Durchmesser ausgedehnter Körper, bei dem sich ungeachtet dieser Ausdehnung so sichtbare Wirkungen der Schwere zeigen, doch wohl Stoff genug zu solchen Massen enthalten muss, und *b)* eine solche zähe Masse in einen etwas festen Boden nicht tief eindringen kann, und also meist an der Oberfläche der Erde muss gefunden werden.

Gegen diese aus den Lokalumständen hergenommenen Gründe ließe sich allenfalls noch einwenden, dass diese Massen vielleicht durch den Blitz nicht an Ort und Stelle geschmolzen, sondern dahin, wo man sie gefunden, von einem entfernten Orte her könnten sein fortgeschleudert worden. Beccaria äußert diese Meinung bei Gelegenheit des §. 8. *p.* erwähnten Steins, und sucht sie durch einen elektrischen Versuch zu erläutern, wo dadurch, dass man einen eingeschlossenen Wassertropfen vermöge des elektrischen Funkens in Dünste auflöse, ein kleiner metallischer oder anderer Körper ziemlich weit geworfen werden kann. Aber außer den andern Gründen, die überhaupt der Entstehung durch einen Blitz widersprechen, ist diese Erklärungsart schon deswegen höchst unwahrscheinlich, weil man doch unmöglich annehmen kann, dass immer nur Massen von der nämlichen und von so sonderbarer Beschaffenheit einer solchen Fortschleuderung sollten unterworfen gewesen sein. Eben so wenig lässt es sich denken, dass ein Blitz so große Massen, wie z. B. die Südamerikanische und die Akensche sollte aus einer eisenhaltigen Gegend viele Meilen weit haben fortführen können. Überhaupt scheint der ganze angeführte elektrische Versuch auf die Wirkungen eines Blitzes nicht anwendbar zu sein.

16 Einige fernere Erläuterungen.

Aus dem, was bisher vorgetragen worden, ist zu ersehen, dass folgende vier Naturerscheinungen, von denen noch keine einzige auf eine befriedigende Art erklärt worden, sich durcheinander selbst erklären, sobald man ihre Identität annimmt:

1) Die sonderbare Beschaffenheit der Pallasischen und ähnlicher Eisenmassen, wo die Spuren der Schmelzung und die Geschmeidigkeit und Unschmelzbarkeit des Eisens einander zu widersprechen schienen, und noch manche andere Umstände den Ursprung so problematisch machten, dass noch keine einzige vorhandene Hypothese allgemein als wahrscheinlich anerkannt werden konnte.

2) Die Feuerkugeln, worüber die Meinungen der Naturforscher so sehr voneinander abweichen, und größtenteils der Natur widersprechen.

3) Die Sternschnuppen, worüber auch wenig bestimmtes sich sagen ließ.

4) Das Herabfallen eisenhaltiger Massen, welches durch so viele miteinander übereinstimmende Nachrichten bestätigt wird, und sich wohl schlechterdings auf keine andere Art erklären lässt.

So sehr nun bei der jetzt gegebenen Erklärungsart alles unter sich zusammen hängt, so wird dem ungeachtet der Satz, dass in dem allgemeinen Weltraume außer den Weltkörpern auch viele kleinere Anhäufungen von groben materiellen Teilen vorhanden sind, vielleicht manchem unglaublich genug scheinen, um deshalb die ganze vorgetragene Theorie zu verwerfen. Diese Unglaublichkeit des Satzes ist aber nur scheinbar, und beruhet nicht auf Gründen, sondern vielmehr nur darauf, dass er ungewöhnlich, und also etwas befremdend ist, denn, wenn man von jeder vorgefassten Meinung abstrahieren will, so wird man finden, dass der Satz: es sind außer den Weltkörpern und dem Äther oder andern seinen elastischen Flüssigkeiten keine weitere materielle Teile im allgemeinen Weltraume vorhanden, ebenso willkürlich angenommen ist, als der: es sind dergleichen vorhanden. Aus Gründen *a priori* möchte sich wohl keiner von beiden beweisen lassen, es müssen vielmehr bloß Beobachtungen hierüber entscheiden. Dass dergleichen Beobachtungen vorhanden sind, wird man aus dem vorigen hinlänglich ersehen haben.

Wenn man etwa fragen sollte, wie dergleichen Massen entstanden, oder in einen so isolierten Zustand gekommen sind, so ist es fast eben das, als ob man fragte, wie Weltkörper entstanden sind. Das beste möchte wohl sein, zu gestehen, dass sich nichts bestimmtes darüber sagen lässt. Was man auch übrigens für Hypothesen sich bilden mag, so muss man doch entweder annehmen, dass Weltkörper, manche Revolutionen auf oder nahe an ihrer Oberfläche abgerechnet, immer das gewesen sind, und sein werden, was sie jetzt sind, oder, dass in der Natur Kräfte vorhanden sind, um Weltkörper und ganze Weltsysteme zu bilden, sie zu zerstören, und aus dem Stoffe wieder neue hervorzubringen. Für die letztere Meinung sind wohl mehr Gründe

vorhanden, als für die erstere; indem nicht nur an allen organischen und unorganischen Wesen auf unserer Erde sich Abwechselungen von Zerstörung und Bildung zeigen, welche vermuten lassen, dass die Natur, bei welcher überhaupt Größe und Kleinheit nur relativ sind, dergleichen wohl auch mehr im Großen bewirken könne: sondern man auch manche Veränderungen an entfernten Weltkörpern wahrgenommen hat, welche diese letztere Meinung einigermaßen wahrscheinlich machen, z. B. das Erscheinen und gänzliche Verschwinden einiger Sterne; wenn es nicht etwa auf periodischen Veränderungen beruht. Nimmt man nun an, dass Weltkörper entstanden sind, so lässt sich ein solches Entstehen wohl nicht anders denken, als dadurch: dass entweder materielle Teile, die vorher in einem mehr lockern und chaotischen Zustande in einem größeren Raume zerstreut gewesen sind, sich durch die Anziehungskraft in große Massen angehäuft haben; oder, dass Weltkörper aus den Teilen einer zerstückten weit größeren Masse[2] sind gebildet worden, welche Zerteilung vielleicht durch irgend einen Stoß von außen, oder durch eine Explosion von innen könnte bewirkt sein. Nun mag von diesen Hypothesen die richtigere sein, welche da wolle, so ist es nicht unwahrscheinlich, oder wenigstens der Natur nicht widersprechend, wenn man annimmt, dass sehr viele dergleichen materielle Teile entweder wegen zu großer Entfernung, oder weil es eine ihnen mitgeteilte stärkere Bewegung nach einer andern Richtung verhindert hat, sich mit keiner zu einem Weltkörper sich anhäufenden größeren Masse vereinigt haben; sondern einzeln übrig geblieben sind, und durch Anziehung, oder durch irgend einen erhaltenen Stoß getrieben, ihre Bewegung durch den unendlichen Weltraum fortsetzen, bis sie etwa einmal einem Weltkörper so nahe kommen, dass sie, von dessen Anziehung ergriffen, darauf niederfallen, und Erscheinungen, wie in gegenwärtiger Abhandlung erwähnt worden sind, verursachen.

Es ist merkwürdig, dass Eisen der Hauptbestandteil der bisher gefundenen Massen ist, da man dasselbe nicht nur fast überall auf der Oberfläche unserer Erde, selbst als Bestandteil vieler Wesen aus dem Pflanzen- und Tierreiche antrifft, sondern auch die magnetischen Erscheinungen auf einen beträchtlichen Vorrat davon in dem Innern der Erde[3] schließen lassen. Man kann daher vermuten, dass das Eisen überhaupt zu Bildung von Weltkörpern ein Hauptmaterial sein möge, welches auch dadurch wahrscheinlich wird,

[2]Sollte dieses wahr sein, so sind vielleicht die sogenannten planetarischen Nebelsterne, die bei starken Vergrößerungen sich nicht wie andere Fixsterne als ein leuchtender Punkt, sondern, ungeachtet ihres weit schwächeren Lichtes, als eine wirklich messbare Scheibe zeigen, solche zu künftigen Bildungen von Weltkörpern bestimmte ungeheure Magazine von Materie.

[3]Dass wenigstens 0,25 bis 0,33 von dem Innern unserer Erde aus Metallen bestehen müsse sieht man auch aus den Beobachtungen von Maskelyne (*in Phil. transact. Vol. 65. n. 48. 49.*) über die Anziehungskraft des Granitberges Shehallien in Schottland gegen ein Bleyloth, verglichen mit der Anziehungskraft der Erde und aus den von Hurter darüber angestellten Berechnungen (*in Phil. transact. Vol. 68. n. 33.*) Man findet diese Bemerkungen auch erwähnt in Gehlers physikalischem Wörterbuche unter dem Worte: Gravitation.

weil es ausschließend mit der magnetischen Kraft in Beziehung steht, und also vielleicht wegen deren Polarität auch bei andern Weltkörpern notwendig sein mag. Es ist auch, wenn die vorgetragene Theorie ihre Richtigkeit hat, wahrscheinlich, dass auch andere in manchen herabgefallenen Massen enthaltene Stoffe, z. B. Schwefel, Kieselerde, Bittererde *zc.* nicht unserer Erde allein eigen sein, sondern mit unter die allgemeinen Materialien zu Bildung von Weltkörpern gehören möchten.

17 Vorschläge zu weitern Untersuchungen.

Von den im 8ten §. erwähnten Massen müssen noch verschiedene vorhanden sein, die eine genauere Untersuchung ihrer äußeren und inneren Beschaffenheit verdienten. So möchten vermutlich die vier Siebenbürgischen Massen, (§. 8. *k*) welche nach Wien in die kaiserliche Schatzkammer sollen sein gebracht worden, sich noch daselbst, oder vielleicht im kaiserlichen Naturalienkabinette befinden; da denn Herr Stütz, welcher die Nachrichten §. 8. *a* und *c* zuerst bekannt gemacht hat, auch wohl die beste Gelegenheit haben würde, hierüber weitere Auskunft zu geben. So wäre es auch zu wünschen, dass die Thüringische Masse (§. 8. *l*), welche nach Dresden ist gebracht worden, und sich daselbst vielleicht noch im churfürstlichen Naturalienkabinette, oder in irgend einer andern Sammlung befinden mag, die §. 8. *n*, welche auf die Stadtbibliothek zu Bern geschickt worden, die §. 8. *i*, welche vielleicht noch in der Kirche zu Ensisheim an einer Kette liegen mag, wenn sie nicht etwa bei der jetzt in Frankreich gewöhnlichen Aufhebung der Kirchen auch frei gemacht worden ist, und andere, die vielleicht in mancher Sammlung befindlich sein mögen, von Naturforschern, die Gelegenheit dazu haben, möchten genauer untersucht und beschrieben werden. Dieses möchten auch wohl manche von den Eisenmassen verdienen, welche Hr. Faktor Nauwerk gefunden (§. 9. *d*), besonders, wenn sie durch eine Eisenrinde oder andere Eigenschaften viele Ähnlichkeit mit andern dergleichen Massen verraten sollten.

Die sonderbaren Eigenschaften des Eisens an der von Pallas gefundenen Masse, da es, ungeachtet der so sichtbaren Spuren einer Schmelzung, doch ohne Zusatz sich in gewöhnlichem Feuer nicht schmelzen lässt, und nicht spröde wie Roheisen, sondern äußerst geschmeidig ist, verdienten ebenfalls noch weitere Nachforschungen:

ob ein dünnes Stückigen von solchem Eisen durch sehr heftige Elektricität, durch Brennen in Lebensluft, durch die Hitze eines Brennspiegels *zc.* für sich schmelzbar ist;

ob es nach einer solchen ohne Zusatz von Brennbarem geschehenen Schmelzung noch geschmeidig bleibt, oder an Sprödigkeit gewöhnlichem Roheisen ähnlich wird. Bei ganz kleinen Kügelchen müsste mit dem Mikroskope untersucht werden, ob sie kalt oder rotglühend bei dem Hämmern nachgegeben haben;

ob andere dergleichen Massen, wo das Eisen auch viele Geschmeidigkeit zeigt, bei gleicher Behandlung sich wie das Pallasische Eisen verhalten;

ob gewöhnliches rotbrüchiges oder geschmeidiges Stabeisen bei einer solchen Schmelzung ohne Zusatz ähnliche Eigenschaften zeigt;

ob das Eisen an der Pallasischen und andern dergleichen Massen sich etwa in mancher Rücksicht mehr dem Stahle, als dem Stabeisen nähert, wie

aus der Beschaffenheit der §. 9. *c* erwähnten Akenschen Masse einigermaßen zu vermuten ist.

Da Feuerkugeln eine so seltene Naturerscheinung sind, und man noch weit seltener Gelegenheit haben möchte, das Niederfallen ihrer Masse so in der Nähe zu beobachten, wie es zu Agram geschah, so sollte man, so oft eine bemerkt worden ist, ihrem Wege nach Möglichkeit nachspüren, und in der Gegend, wo man etwa ein Niederfallen der Stücke beobachtet haben will, untersuchen, ob sich solche Massen finden, und wo sich etwa eine vorher nicht bemerkte Vertiefung in der Erde zeigt, nachgraben lassen. Es ist auch genau anzumerken, ob zu der Zeit ein Gewitter, oder vielleicht nur eine kleine dunkle Wolke, von der man einen Blitz vermuten könnte, vorhanden, oder, ob heitre Witterung gewesen sei; ob man auch etwa in entfernteren Gegenden eine Feuerkugel oder sonst etwas ungewöhnliches bemerkt habe. Überhaupt verdient das Verfahren des Bischöflichen Konsistorium zu Agram bei einer ähnlichen Gelegenheit Nachahmung. Dass man bei dem Gerüchte von einer sonderbaren Naturbegebenheit unverzüglich Bevollmächtigte abschickte, um die Sache an Ort und Stelle zu untersuchen, dass man viele Zeugen darüber einzeln abhörte, und alles in einer einfachen Schreibart, die das Gepräge der Glaubwürdigkeit hat, ohne sein Urteil mit einzumischen, niederschrieb, eine Urkunde darüber abfasste, und diese nebst der einen gefundenen Masse an das kaiserliche Naturalienkabinett einschickte; das war doch wohl unter allen, was man tun konnte, das vernünftigste. Mancher, der nur in seinem Bezirke Aufklärung zu finden glaubt, würde es im Jahre 1751 in den dortigen Gegenden vielleicht nicht so erwartet haben. Es wäre auch anzuraten, dass, so oft eine dergleichen ungewöhnliche Naturerscheinung beobachtet wird, irgendein bekannter Naturforscher vermittelst Anzeigen in den Zeitungen bekannt machte, aus welchen Gegenden er mehrere Nachrichten zu erhalten wünschte; nach dem Beispiele Silberschlags bei Gelegenheit der 1762 erschienenen und von ihm beschriebenen Feuerkugel.

Wo ein Blitz in die Erde eingeschlagen hat, sollte man ebenfalls nachgraben, um zu sehen, ob sich etwa erdige oder metallische geschmolzene Massen finden.

Es sollten auch mehrere in einiger Entfernung von einander wohnende Naturforscher verabreden, einige mal zu den nämlichen Zeiten und ungefähr in einerlei Gegend des Himmels die Sternschnuppen zu beobachten, und ihre Bahn genau anzumerken, um ihre Höhe und ihren wahren Weg durch Berechnung der Parallaxe zu bestimmen. Um keine Zeit bei der Beobachtung zu versäumen, wäre es am besten, sogleich auf einer Himmelscharte oder Himmelskugel, die man bei der Hand haben müsste, die Bahn in der Geschwindigkeit zu verzeichnen.

Durch dergleichen mit aller Genauigkeit anzustellende Untersuchungen würde sich in der Folge mit mehrerer Gewissheit, als jetzt möglich ist, bestimmen lassen, ob gegenwärtige Theorie, die durch so viele Gründe wenigstens

einen höheren Grad von Wahrscheinlichkeit, als die bisherigen, erhält, wirklich der Natur gemäß sei, oder nicht.